This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

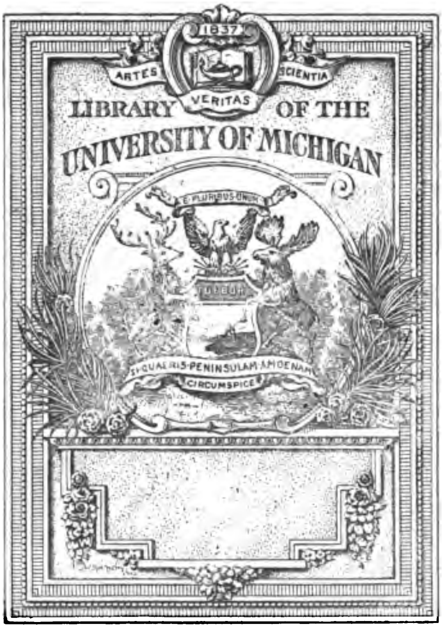
+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

FORESTRY
SD
543
.W428

UNIV.
OF
MICH.


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

Pc. W.

Forestry
SD
543
.W429

Die

Taxation des Mittelwaldes

von

Wilhelm Weise,
Oberförster-Candidat.

Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1878.

Vorwort.

Es fehlt in neuerer Zeit nicht an Stimmen, die im Gegensatze zur Befürwortung der umfangreichen Umwandlungen des Mittelwaldes in Hochwald und der immer weiter um sich greifenden Verdrängung des ersteren für die Erhaltung dieser gesunden und hochinteressanten Waldform sich erheben. Es kann dieses Aufsteigen in der Gunst aber nur dann von Dauer sein, wenn die Taxation sicherere Grundlagen und eine zweckentsprechendere Fortführung durch die Kontrole, als bisher erhält.

Leider hat gerade die Betriebsregulirung, auch ohne es zu wollen, häufig der Ueberführung in Hochwald in die Hände gearbeitet, und ist ihrerseits dem Mittelwaldbetriebe als solchem gegenübergetreten. Ueber dieses Stadium muß die Taxation hinaus, wenn die Waldform im völlig geregelten Haushalte dauernd einen Platz finden soll.

199354

Zweck der nachstehenden Arbeit ist es, für den Ausbau des Abschätzungsverfahrens Material zu liefern und Wunsch des Verfassers, daß sie berufenere Kräfte anregen möge, dem Gegenstande nahe zu treten und zu gedeihlicher Entwickelung zu verhelfen.

Magdeburg im Juni 1877.

Weise.

Inhalt.

		Seite
I.	Entstehung des Mittelwaldes und Einfluß der Betriebsregulirungsversuche auf denselben	1
II.	Der normale Mittelwald	7
III.	Ein Beispiel für den normalen Mittelwald	25
IV.	Der wirkliche Mittelwald im Gegensatz zum normalen	29
V.	Die Ermittelung des vorhandenen Vorraths	35
VI.	Wie der Zuwachs festzustellen ist	42
VII.	Die Zerlegung des normalen Schlagvorrathes nach Holzarten und Altersklassen	50
VIII.	Die Berechnung des Schlagetats	62
IX.	Die Aufstellung des Etats für den ganzen Mittelwald und seine Entnahme aus demselben	77
X.	Ein Beispiel für die Aufstellung eines Schlagbetriebsplanes und der dazu gehörigen Vorarbeiten	80
XI.	Die Controle im Mittelwalde	90
XII.	Schlußwort	104

Berichtigung.

Als letztes Wort auf S. 66 lies **Umtrieb** statt Jahr.

I.

Entstehung des Mittelwaldes und Einfluß der Betriebs-regulirungs-Versuche auf denselben.

Wer auf dem armen Boden Waldwirthschaft treibt, muß mit größter Sorgfalt arbeiten, wenn er einigermaßen zufriedenstellende Resultate erzielen will; er muß mit der widerwilligen Natur ringen und kämpfen, denn in Güte gewährt sie nichts. Die Pflanze verdorrt sicher, wenn ihr Würzelsystem dem Boden nicht angepaßt ist, oder ein flüchtiger Arbeiter sie in irgend einer Weise beim Pflanzen beschädigte. Und was den Strahlen der Sonne nicht direct erliegt, das besiegt das Heer der helfenden Insecten, entgeht es aber auch diesem glücklich, so vernichtet ein unglückliches Feuer die Mühe und die Arbeit vieler Jahre. Ein nie erlahmender Fleiß gehört dazu, um diese Schäden immer wieder zu repariren und mit gutem Muthe das zerstörte Werk neu aufzurichten. Ist nun endlich die Kultur gelungen und geht die Schonung allmälig in den Stangenort über, so muß die Axt mit Umsicht geführt werden, um zwar rechtzeitig dem dominirenden Stamme im Kampfe um die Nebenbuhler zu Hülfe zu kommen, zugleich aber auch des Guten nicht zu viel zu thun, denn im zu früh durchlichteten Bestande verliert der Boden die Kraft und anstatt daß der Ort nach der Durchforstung froh weiter wächst, bleibt er kümmernd Jahre lang stehen, ein Herd für Insectencalamitäten, den man sobald als möglich entfernen sollte. Es ergiebt sich aus den Wirkungen solcher zu starken Durchforstungen schon von selbst, daß die Ernte hiebsreifer Bäume auf armem Boden an strenge Vorschriften gebunden ist und nur flächenweise geschehen kann, wenn den bleibenden Beständen kein Schaden zugefügt werden

soll. Die ganze Wirthschaft muß der Geist strenger Ordnung durchwehen und wo diese herrscht, da finden wir auch Erfolg in Gestalt verhältnißmäßig guter Bestände und fast immer waltet, wenn auch vorübergehend eine Calamität die Oberhand gewinnt, der Eindruck vor, daß des Menschen bestimmter Wille die Natur bezwingt.

Es ist erklärlich, daß die Wirthschaftsform diesem Geiste der Ordnung entsprechen muß und deshalb finden wir unter den beregten Verhältnissen lockerere Formen, wie den Plenter- und Mittelwald in der Regel nicht und wo er auftritt, zeigt er sich als traurige verfehlte Existenz.

Unter solchen Verhältnissen darf man sich nicht wundern, und muß es als ein Glück betrachten, daß diese Waldformen mehr und mehr auf dem ungeeigneten Boden verschwinden und in productivere Waldungen umgewandelt werden. Man darf sich aber auch nicht wundern, daß bei den ausgedehnten Strecken armer Ländereien und der großen Ausdehnung des natürlichen Hochwaldgebietes die Wirthschaft des strengen Ordnungsprincips sich viele fanatische Anhänger erwarb, und daß der Hang, die einmal erprobte Schablone überall anzulegen, dem Plenter- und Mittelwalde auch da feindlich gegenüber trat, wo beide recht gut gedeihen konnten. Unter welchen Verhältnissen dieses Letztere der Fall ist, wird eine kurze Besprechung, wie beide Waldformen entstanden, zeigen:

Beide entwickeln sich aus einer Wirthschaft, die lediglich auf Befriedigung des Bedarfs gerichtet war, die den Stamm schlug, wann er gerade nutzbar erschien, ohne Rücksicht darauf, ob er eine Lücke in den Bestand riß oder nicht. Um die Cultur hatte man keine Sorge, man überließ sie einfach der Natur. Traf solche Wirthschaft Laubholzbestände auf kräftigem, tiefgründigen Boden, so stellte sich, wie wir noch jetzt unter solchen Verhältnissen sehen können, das Unterholz von selbst ein, von stehengebliebenen Bäumen wurde der Same auf die Lücke geworfen, ein Horst Kernwuchs entstand und die Lücke zog sich zu. Lassen wir diesen Vorgang sich von Zeit zu Zeit wiederholen, so erhalten wir allmälig auf einer und derselben Fläche einen Oberholz- und Unterholzbestand. Die Anwesenheit des letzteren schützte in der Folge den Oberbaum, es machte den Wald unwegsam, die Nutzung schwierig, das Herausbringen mühevoll. Schon die Bequemlichkeit mußte dahin führen — ganz abgesehen davon, daß

das Unterholz dann auch besser auszunutzen war — daß es streckenweise abgetrieben wurde, um den Oberbaum, das eigentlich werthvolle Holz zu nutzen. So kam man allmälig in eine gewisse schlagweise Ordnung. Einen Schritt weiter zum Mittelwalde führte dann die Erkenntniß, daß die jungen vom Mutterbestande früher aufgeschlagenen Kernwüchse, die Laßreidel, stehen bleiben müßten, um späteren Geschlechtern auch eine Nutzung zukommen zu lassen, deren Vorwegnahme jetzt durchaus keinen Werth hatte. Lassen wir auch dieses Bild sich vervielfältigen, so sehen wir allmälig die Oberholzklassen und damit aus dieser Bedarfswirthschaft den Mittelwald so entstehen, wie er jetzt vorhanden ist.

Nicht immer vollzog sich der Prozeß in dieser Art. Wo der Laubholzbestand auf weniger kräftigem Boden stockte, konnte sich das Unterholz nicht von selbst einfinden; ein großer Theil der Waldungen ist da bei zu umfangreicher Ausnutzung einfach devastirt. Wo aber die Nutzung nur in angemessenem Umfange stattfand, entstand vom Mutterbestande her durch natürliche Verjüngung ein junger Horst, der im Heraufwachsen den Schluß wieder herstellte.

Diesen Gang wird auch das Nadelholz auf günstigen Standorten bei mäßiger Nutzung genommen haben, bei stärkerer oder auf ungünstigem Standorte erhalten wir hingegen die überaus traurigen Waldbilder, die Bauern- und Gemeindewaldungen in sandigen Gegenden so häufig zeigen.

In den Fällen der zweiten Kategorie brachte die Bedarfswirthschaft also nur eine Vermischung der Altersklassen hervor und gab schließlich das Bild des Plenterwaldes. Daß sich bei diesem eine Schlagwirthschaft naturgemäß nicht bildete, lag in der Zugänglichkeit des Waldes, die eben nicht dazu zwang. Die Waldform erlaubte dem Nutznießer freien Zutritt, er konnte den Stamm auf beliebiger Stelle auswählen, fällen und abfahren, ohne dabei durch das Unterholz gehemmt zu sein. Wer wollte sich da bei der Auswahl auf einen kleinen Raum beschränken! Und so wurde nun im ganzen Walde alljährlich umher gehauen.

Vereinigte sich nun die Nutzungsart an und für sich schon schwer mit einer Wirthschaft, die strengste Ordnung als Grundlage verlangt, so erwarb sich die Bedarfswirthschaft noch mehr Feinde dadurch, daß der Hieb auch in Quantität, wie es ja in der Natur der

Wirthschaft lag, schwankte. Was sollte ein geregelter Haushalt mit solchem Wirthschaftsobject anfangen, es paßte da nicht hinein. Zwei Wege waren dem gegenüber einzuschlagen, entweder wandelte man in Hochwald oder Niederwald um oder versuchte Ordnung in die Bedarfswirthschaft hineinzubringen, Betriebspläne aufzustellen, feste Abnutzungssätze zu berechnen und so den frei wachsenden Wald in die Zwangsjacke hineinzupassen. Nun kam die ängstliche Sorge um die Nachhaltigkeit des Betriebes. Im Hochwalde bleibt stets bei allen Taxationssystemen als controlirendes Moment für den Werth der Schätzung die Flächenabnutzung. Eine scheinbar noch so wohl begründete Berechnung des Etats zeigt die innere Ohnmacht, den Trugschluß, der sie begründete, in Praxi dadurch, daß nach längerer Wirthschaftsdauer die Nutzung der Fläche von gleicher Bonität zurückgeblieben oder vorangeeilt ist dem Producte aus $\frac{F}{u}$ und der Zahl der Jahre, die seit der Einrichtung verflossen sind. Welchen Anhalt aber hat man beim Mittelwalde, da die Fläche dafür nicht benutzt werden kann? Nur Masse und Zuwachs, beides Factoren, deren Feststellung noch in unseren Tagen Schwierigkeiten hat. Was war natürlicher, als daß beide, um das Princip der Nachhaltigkeit unbedingt festzuhalten und kein todeswürdiges Verbrechen durch eine zu starke Abnutzung zu begehen, herabgedrückt und vermindert wurden. Gott schütze mich vor meinen Freunden! konnte da der Mittelwald mit Recht sagen. Denn was war die Folge von so überschwänglicher Vorsicht? Erhöhung des Materialkapitals! und da man auf dem einmal eingeschlagenen Wege immer weiter ging, so vollzog sich der vorerwähnte Proceß der Mittelwaldbildung rückwärts. Die Bestände wuchsen in hochwaldartigen Schluß hinauf, das Unterholz, die Altersklassen verschwanden mehr und mehr und schließlich hatte die Mittelwaldwirthschaft ihrem Wesen nach lange aufgehört, ehe denn der Plan der Ueberführung erdacht war und der Mittelwald auch dem Namen nach begraben wurde.

Schwerlich würden die Mittelwälder so rasch in Hochwald übergeführt sein, wenn nicht lange vorher die in System gebrachte Angst vor einem Ueberhauen und die Lust an der Aufspeicherung übergroßer Materialkapitalien diesen Proceß vorbereitet, ja eigentlich schon zu Ende geführt hätte. Lassen wir Zahlen für diese Behauptung sprechen:

Wenn im Mittelwalde 130 Festmeter im Durchschnitt pro Hectar stehen, so ist das bereits ein ziemlich hoher Oberholzvorrath. Der Wald hat 120 Hectar Flächeninhalt und soll in Hochwald mit 120jährigem Umtriebe umgewandelt werden. Das Oberholz besteht aus Buchen.

Der Oberholzvorrath ist im Ganzen = 15600 Festmeter. Der Hochwald hingegen erfordert nach der Burckhardtschen Normalvorrathstafel, wenn man von der dort ausgeworfenen Zahl 30853 Festmeter das darin mit enthaltene Reisig mit 20 % abzieht, 24682 Festmeter also 9082 mehr als der Mittelwald. Um c. 60 % seiner bisherigen Größe muß demnach der Vorrath erhöht werden. Unter der Annahme, daß in Zukunft gleichmäßig ein Zuwachs von 3 % des jetzigen Vorraths erfolgt, ist das in 20 Jahren möglich, wenn während dieser ganzen Zeit keine Nutzung stattfindet.

Solche Opfer zu bringen würden Viele sich scheuen, die selbst einen hohen Preis für die Umwandlung zahlen möchten. Leichter aber wird es, wenn seit langer Zeit die Materialschätzung gedrückt ist, wenn das Zuwachsprocent des Mittelwaldes nur so hoch in Ansatz gebracht wird, wie es im haubaren Hochwaldbestande ist und darauf basirende Etats Perioden lang in Anwendung bleiben, ja gegen sie zur Freude Vieler womöglich noch erhebliche Einsparungen gemacht werden. Da speichert sich denn unter dem Deckmantel eines vorzüglichen Betriebsplanes allmälig so viel Vorrath auf, daß endlich das erlösende Wort gesprochen werden kann: „Ja „aber das ist kein Mittelwald mehr. Es sind bereits viel Hochwald„bestände vorhanden, die Umwandlung der anderen ist nicht schwer „und was etwa lückig ist, kann durch Kultur ergänzt werden.“ Wir sind am Scheidewege: Hoch- oder Mittelwald? und die Lösung der Frage lautet fast immer: Hochwald!

Die Einfachheit und Leichtigkeit der Abschätzung und der Kontrole, mitunter wohl auch die Liebe zur schablonenhaften Ordnung hat gesiegt. Für sehr viele Verhältnisse mag die Ueberführung in den Hochwald auch gepaßt haben, für viele aber nicht. Und wir glauben, daß gerade da, wo die Ueberführung sehr rasch und leicht von Statten ging, dieselbe oft nicht nöthig war; denn die Schnelligkeit der Reconstruction muß als ein Zeichen angesehen werden dafür, daß der Boden durchaus kräftig war und daß er durch die Mittel-

waldwirthschaft nicht gelitten hatte. Die Bejahung der Frage, ob die Mittelwaldwirthschaft beibehalten werden kann, hängt wesentlich davon ab, ob der Boden Kraft genug hat, die Waldform zu tragen. Das ist aber nur da bestimmt anzunehmen, wo die gehauenen Lücken ohne Hülfe sich mit Unterholz beziehen, das dem Oberbaume den Boden deckt und ihn gleichsam in einen wärmenden Fußsack steckt. Ueberall wo dieses nicht der Fall ist, wo für die Ansiedelung und Verdichtung des Unterholzes unter neuem Schirmstande die Kultur ganz oder in erheblichem Maße eintreten muß, ist der Mittelwald nicht mehr am Platze und sollte in passendere Betriebsarten übergeführt werden.

Ein kleines Gebiet ist es demnach, was ihm bleibt, im Vergleich zu dem großen waldbestockten Areale: der Aueboden unserer Flußthäler, die ebenen Lagen des Kalkes, die Hänge des kräftigsten Gebirgsbodens.

Unter solchen Verhältnissen ist der Mittelwald durchaus vortheilhaft. Wird das nun auch anerkannt, so bleibt ihm doch der eine mächtige Feind, die Schwierigkeit, seinen Betrieb zu regeln.

Außer dem Plenterwalde giebt es keine andere Waldform, die so abhängig ist von der Betriebsregulirung, um sich in ihrer Eigenart zu erhalten. Der Hochwald bleibt Hochwald, mag auch Jahre lang zu viel oder zu wenig gehauen werden. Der Effect ist nur der, daß sich der Umtrieb erniedrigt oder erhöht, wenn der Abnutzungssatz den Umtrieb hindurch eingehalten werden soll. Die zu große oder geringe Flächennutzung im Niederwalde bringt auch nur eine Differenz mit der festgesetzten Umtriebszeit zu Wege, während im Mittelwalde die andauernde Einhaltung unangemessener Abnutzungssätze auf der einen Seite, wie wir bereits erwähnt haben, in den Hochwald überführt, auf der anderen Seite ein Verzehren des ganzen Oberholzvorrathes hervorruft und an die Stelle des Mittelwaldes den Niederwald treten läßt.

Hängt danach die Existenz des Mittelwaldes von der Nutzung ab, so erscheint es dem gegenüber um so wunderbarer, daß seiner Taxation nicht mehr Interesse zugewendet ist und um so gerechtfertigter erscheint es, auf hervorragende Punkte dieses Zweiges der Taxation einmal näher einzugehen und zu besprechen, was für die nachhaltige Bewirthschaftung des Mittelwaldes als Mittelwald erforderlich ist.

II.

Der normale Mittelwald.

Der Mittelwald ist eine combinirte Waldform von Nieder- und in soweit geregeltem Plenterwald, daß in letzterem nur dann gehauen wird, wenn das unter ihm stockende Buschholz abgetrieben ist.

In dieser Verbindung betrachtet man namentlich in neuerer Zeit beide Waldformen nicht als gleichberechtigt, sondern legt das Hauptgewicht der Wirthschaft auf den Plenterbetrieb, also auf den des Oberbaumes, während das Unterholz eine untergeordnetere Rolle spielt und mehr als Bodenschutzholz betrachtet wird. Es entspricht solche Behandlung vollständig der Theorie, die wir vorher über die Entstehung des Mittelwaldes aufgestellt haben. Auch liegt sie ja in der Natur der Sache: Was dauernd in Ueberschirmung wächst und nicht dazu bestimmt ist, einmal den Kopf frei der Sonne zuwachsen zu lassen, das kann im Walde nur eine Nebenrolle spielen, die Hauptrolle fällt dem dominirenden Bestande zu und ihn muß die Wirthschaft hauptsächlich bei ihren Dispositionen im Auge behalten.

Will man den Schwerpunkt in die Niederwaldnutzung verlegen, so muß das Oberholz auf ein Minimum beschränkt werden, der Wald muß aber nicht mehr Mittelwald, sondern Niederwald mit vereinzeltem Oberbaume genannt werden.

Trotz dieser untergeordneten Rolle des Unterholzes bildet es einen wichtigen Factor für die Betriebsregulirung und vom Niederwalde aus muß die Einrichtung beginnen, denn es giebt die durch den Betriebsplan zu bestimmende Umtriebszeit für den Niederwald, und die dadurch bedingte Eintheilung des Waldes in Schläge den Rahmen, in welchen die Schätzung des Oberholzes einzufügen ist.

Die Bestimmung des Unterholzumtriebes geht also jeder anderen Arbeit vorauf und wir müssen uns zunächst damit beschäftigen.

Maßgebend sind hauptsächlich zwei Rücksichten, nämlich die Verwerthbarkeit des Holzes und die Ausschlagsfähigkeit der Stöcke. Beide Gesichtspunkte müssen gegen einander abgewogen werden, um den wirthschaftlich richtigen Umtrieb klar zu legen. Beachtet man nur den einen, so gelangt man zu falschen Resultaten. Häufig wird die vortheilhafte Verwerthung des Unterholzes einen zu hohen Umtrieb für die Ausschlagsfähigkeit erheischen. Wollte man ihn trotzdem danach bestimmen, so trifft der hohe Ertrag wohl beim ersten Umtrieb ein, für die Folge aber bleibt er zurück. Man hat also dann nicht blos die Rente, sondern auch einen Theil des Kapitals genutzt. Auf der anderen Seite würde es ebenso unwirthschaftlich sein, falls bei höherem Umtriebe ein Steigen des Ertrages zu erwarten wäre, aus übergroßer Vorsicht und Sorge um die Nachhaltigkeit den Bestand früher, als die Ausschlagsfähigkeit gestattet, auf die Wurzel zu setzen.

Diese zwei Gesichtspunkte müssen daher stets für die Festsetzung des Umtriebes in Betracht gezogen werden, es kann aber auch noch ein dritter hinzutreten. Der Umtrieb des Oberholzes U muß ein Vielfaches von dem des Niederwaldes u sein. Nun kann es vorkommen namentlich, wenn u hoch ist, daß der Umtrieb nu zu lang, (n—1) u zu kurz für die Oberholzwirthschaft ist und die richtige Umtriebszeit zwischen beiden Größen liegt. Will man in solchen Fällen den Oberholzumtrieb gar nicht resp. möglichst wenig ändern, so muß die Umtriebszeit des Niederwaldes um einige Jahre erniedrigt oder erhöht und hierdurch dem Oberholzumtriebe angepaßt werden. Solcher Fall ist aber als Ausnahme anzusehen, die Regel ist, daß U allein in dem beregten Falle erhöht oder erniedrigt wird, um es zum Vielfachen von u zu machen.

Nach der Zahl der Jahre, auf welche u bestimmt ist, wird der Wald in gleich große Schläge eingetheilt, es erhält daher jeder von ihnen die Größe $\frac{F}{u}$.

Auf jedem steht gleichaltriges Unterholz. Es ist aber nicht die ganze Fläche damit bestockt, denn mit dem Unterholze zugleich wächst die jüngste Altersklasse des Oberholzes herauf und nimmt einen Theil

der Fläche in Anspruch. Sie bleibt beim Hiebe stehen und tritt damit in die Klasse der Laßreiser. Wir werden nun später sehen, daß auch diese jüngste Klasse die volle Fläche, die jeder ältern gebührt, einnehmen muß. Es verkürzt sich hieraus die dem Unterholze zugewiesene Fläche beiläufig gesagt um den Werth $\frac{F}{U}$. Bei gehöriger Vermischung der Altersklassen tritt dieser Abzug nicht scharf in die Augen, er wird aber evident, sobald der Jungwuchs horst- oder flächenweise zusammensteht.

Auch die noch verbleibende Fläche ist nicht vollbestockt, weil die jüngeren Altersklassen wegen ihres durch den niedrigen Kronenansatz hervorgerufenen dichten Schattens dem Unterholze keinen günstigen Standort bieten, so daß es sich von Natur nur spärlich dort anfinden oder erhalten kann. Es fällt also auch hier ganz oder theilweise aus. Erst unter den mittleren Altersklassen kann es in dem weniger intensiven Schatten gedeihen, sich kräftigen und erheblichere Erträge liefern. Wir sehen also, daß von der Schlagfläche $\frac{F}{u}$ nur ein Bruchtheil auch unter normalen Verhältnissen bestockt sein kann. Es wird aber aus dem Gesagten zugleich die Unmöglichkeit einleuchten, diesen Bruchtheil zu bestimmen. Er ist verschieden bei den einzelnen Holzarten, er muß bei den schattenertragenden Oberbäumen wegen des dichten Baumschlages derselben geringer sein, als bei den lockerkronigen Lichtpflanzen, er muß bei gleichen Verhältnissen abnehmen mit der geringeren Bonität des Bodens und zunehmen mit der Güte desselben.

Können wir aber die Fläche nicht genau bestimmen, die das Unterholz normal oder in Wirklichkeit einnimmt, so ist damit der Ermittelung normaler Erträge durch Rechnung jeder Anhalt entzogen und wir wollen weitere, dahin zielende Versuche nicht anstellen, vielmehr, damit wir später nicht noch einmal darauf zurückzukommen brauchen, gleich hier bemerken, daß man für die Schätzung der Unterholzmasse die Ergebnisse der letzten Hauung direct zum Anhalte nimmt und den Ertrag der nächsten gleich hoch mit dieser schätzt. Nur wo die Verhältnisse in offenbarer Verbesserung oder Verschlechterung begriffen sind, mag das durch Erhöhung oder Herabsetzung der erfolgten Erträge bei Festsetzung der zukünftigen berücksichtigt werden. Weit darf man sich aber keinen Falls von den realen Erträgen entfernen,

denn die Modificirung derselben kann sich gezwungener Weise nur auf subjective Anschauung stützen und entbehrt jeder weiteren Begründung.

Wird die frühere Schlageintheilung nicht beibehalten, so müssen die Hiebsresultate der Vergangenheit der veränderten Waldeintheilung angepaßt werden. Man berechnet dann den Durchschnittsertrag pro Hectar jedes veränderten Schlages, daraus die Erträge der Trennstücke und mit Hülfe dieser die für jeden einzelnen Schlag. Wo die Bestockung auf den Trennstücken wesentlich vom Durchschnitt abweicht, muß noch eine regulirende Erhöhung oder Ermäßigung eintreten.

Wir wenden uns nunmehr den für das Oberholz maßgebenden Verhältnissen zu.

Das Ideal, welchem nahe zu kommen die Wirthschaft bestrebt sein muß, ist folgendes: Schlagweise eine normale Altersklassenfolge und innerhalb einer jeden einzelnen Klasse die normale Masse und den normalen Zuwachs herzustellen, so daß bei dem Hiebe eines jeden Schlages der normale Zuwachs als Etat genutzt werden kann. Es zerfällt also der Wald vollständig in kleinere Complexe, die Schläge. Da im Normalwalde diese sämmtlich gleich groß sind und für jeden gleiche Bestockung vorausgesetzt wird, so brauchen wir uns nur mit einem zu beschäftigen und wollen dazu den wählen, der kurz vor dem Hiebe steht.

Wir besprechen zuerst die normale Altersstufenfolge. Die Zahl der Stufen per Schlag ist gleich dem Quotienten aus Umtrieb des Oberbaumes und des Niederwaldes also

$$= \frac{U}{u} \text{ oder da } U = nu \text{ ist } = n.$$

Jede ältere Stufe zählt u Jahre mehr, als die demnächst jüngere. Beides, Zahl und Altersdifferenz, findet darin seine Begründung, daß die Bedingungen, die das Anschlagen einer Cultur erheischen, nur in Intervallen von u zu u Jahren gegeben sind. Der Same der im ersten Jahre nach dem Hiebe fällt, geht wohl auf, kann aber nur fortwachsen, wenn er auf Stocklöcher oder besonders vom Unterholze gereinigte Flächen fällt, anderen Falls ist er dem Tode geweiht, denn der in den ersten Jahren reichlich und wegen seines außerordentlich starken Blattschmuckes doppelt verdämmende Stockausschlag überwächst die langsamer sich entwickelnde Samenpflanze und den ganzen

Umtrieb hindurch vermag sie nicht im Schatten zu vegetiren. Der im zweiten und nächsten Jahre aufschlagende Same findet in dem den Keimling sofort umhüllenden dichten Schatten des Stockausschlags noch weniger günstige Bedingungen und muß im ersten Jahre wieder vergehen. Erst wenn die Mehrzahl der Stockausschläge abgestorben und abgebrochen ist, wenn dann wieder etwas Licht durch Kronen und Busch fällt, vermögen sich die Pflanzen einige Jahre zu halten, bei längerer Beschattung vergehen auch sie wieder. Die Bedingungen des Gedeihens sind also nur für diejenigen Pflanzen gegeben, die etwa zwei bis drei Jahre vor dem Unterholzhiebe aufgegangen sind.

Nun haben wir im Mittelwalde wegen der besseren Kronenausbildung häufiger Samen, als im Hochwalde und es findet wohl jeder Hieb eine Anzahl solcher jungen Pflanzen, denen er zu gedeihlicher Entwickelung hilft.

Es entspricht daher der Regel nach jedem Hiebe eine Verjüngung und da innerhalb des Oberholzumtriebes $\frac{U}{u} = n$ Male gehauen wird, so werden sich in jedem Schlage ebenso viele Verjüngungen finden, welche die Altersklassen in der vorgedachten Art herstellen.

Daß dieses bei künstlicher Verjüngung noch schärfer hervortritt, bedarf wohl nicht des Beweises.

Lassen wir die Jahre, die der Aufschlag schon vor dem Hiebe existirte oder bei künstlicher Verjüngung durch Pflanzung die Jahre, welche die Pflänzlinge im Kamp zubrachten, unberücksichtigt, so haben wir auf dem ältesten Schlage unmittelbar vor dem Hiebe Stämme im Alter von u, 2u, 3u u. s. f. bis nu Jahren.

Auf dem Schlage, der im darauffolgenden Jahre zum Hiebe gelangt, ist das Holz 1 Jahr jünger, also alt: u — 1, 2u — 1, ... nu — 1.

Auf dem dritten Schlage steht u — 2, 2u — 2 . . . . . nu — 2 jähriges Holz und auf dem letzten endlich u — (u — 1) d. h. 1 jähriges u + 1, 2u + 1 . . . . . . (n — 1) u + 1 jähriges Holz.

Wir haben also im normalen Mittelwalde wie im normalen Hochwalde eine Altersstufenfolge, deren Glieder ein Jahr auseinander stehen.

Der jüngste Schlag enthält das 1 jährige, der nächste das 2 jährige u. s. f., der älteste das u jährige.

Das n + 1jährige finden wir abermals auf dem jüngsten, das n + 2jährige auf dem nächstjüngsten und endlich das 2njährige wieder auf dem ältesten Schlage.

So läßt sich die Kette verfolgen bis zu dem nn = Ujährigen Holze, das der älteste Schlag enthält.

Wie alt das Oberholz überhaupt werden soll, hängt ab

a) von der Verjüngung und

b) von der Höhe der Verzinsung, die das laufende und das Werthszuwachsprocent in Summa ergeben.

ad a. Die Verjüngung ist in erster Linie eine natürliche und es müssen daher die Bäume mindestens so alt werden, daß sie guten keimfähigen Samen tragen. Im Mittelwalde tritt dieses Alter nicht spät ein und da, soviel man weiß, die Güte des Samens mit zunehmendem Alter nicht abnimmt, so ist durch diesen Punkt der Feststellung des U ein weiter Spielraum gelassen. Wo künstliche Kultur angewendet werden muß, kann man die Grenzen nach unten beliebig feststellen, wird aber doch sehr niedrige Umtriebe nicht wählen, weil sie zu große Kulturflächen bedingen und der Anbau schwieriger, zeitraubender und kostspieliger ist, als im Hochwalde. Man muß daher darauf sehen, nicht mehr jährliche Kulturfläche zu bekommen, als man factisch auch in Bestand bringen kann.

ad b. Solange der Stamm gesund bleibt, nimmt in der Regel der Preis auch zu und zwar im Verhältniß des laufend jährlichen Massen- und des Werthzuwachsprocentes. Sobald aber der Stamm krank wird und abstirbt, ist er in den meisten Fällen nur mit Schaden zu verwerthen, d. h. der Preis pro Einheit, den der Baum in gesunden Tagen erzielt haben würde, ist nicht mehr zu lösen und man muß sich mit einem niedrigeren begnügen.

Es muß der Zeitpunkt, von dem ab der Werth sinkt, unbedingt die obere Grenze angeben, bis zu welcher der Oberholzumtrieb festgesetzt werden darf.

Die Extreme kennen wir demnach; innerhalb derselben muß, wenn man sich nicht in das Reich der Willkür, des gutachtlichen Umhertappens verlieren will, die weitere Bestimmung der Rechnung überlassen werden. Durch diese Rechnung soll derjenige Umtrieb gefunden werden, in welchem sich der Werth eines ältesten Einzelstammes nur

noch mit dem Procente verzinst, das der Waldbesitzer an demselben mindestens zu erwirthschaften wünscht.

Ist dieses Procent festgestellt, so ist zu berechnen, in welchem Lebensalter des Baumes die Summe seines Quantitäts- und Qualitätszuwachses nur noch die Höhe desselben hat. Mit diesem Alter ist der Werth von U gefunden soweit, daß er nur noch der Abrundung auf n u bedarf.

Zahl und Altersunterschied der einzelnen Stufen sind jetzt bekannt und wir können uns nunmehr der Bestimmung des normalen Vorraths für jede zuwenden.

Man hat sich in diesem Punkte daran gewöhnt, irgend eine von der ältesten zur jüngsten Altersklasse wachsende Stammzahlreihe anzunehmen, diese unter Berücksichtigung der Schirmfläche der Reihenglieder sowie des Schlusses der Flächeneinheit anzupassen und für normal zu betrachten. Durch Multiplication der Stammzahl jeder Klasse mit der Masse des zugehörigen Einzelstammes findet sich dann die Masse der Klasse und durch Summirung der erhaltenen Einzelwerthe der Normalüberhalt.

Eine solche Aufstellung beruht auf Willkür und die betreffenden Berechnungen sind, wenn sie auch noch so genau aufgestellt sind, ohne Werth; denn es kann kein Beweis geführt werden, daß das angenommene Stammzahlenverhältniß der einzelnen Klassen untereinander richtig ist.

Wird nun aber in dieser Weise das ideale Wirthschaftsziel so in die Luft gestellt, daß es mit den realen practischen Verhältnissen kaum noch einen Anknüpfungspunkt behält, so kann es nicht Wunder nehmen, daß die Praxis es sofort aufgiebt und ihm gar keine Beachtung schenkt und daß es schon in den Lehrbüchern mit einer gewissen Schüchternheit auftritt, die es zu einem schematischen Beispiel herabdrückt, das eben da sein muß, um eine sonst vorhandene Lücke zu füllen. Und doch ist es nicht schwer, die normale Massenvertheilung in ähnlicher Weise zu finden, ohne die Berechnung auf vollständig unsichere Hypothesen zu stellen, man muß nur den Ausgangspunkt von der unter allen Umständen fest bestimmbaren Fläche aus nehmen.

Man darf also nicht so schließen: Jede Altersklasse enthält x Stämme, folglich beschirmt sie y Fläche, sondern vielmehr: Jede Altersklasse muß eine bestimmte Fläche beschirmen, folglich die dieser

Fläche entsprechende Zahl von Stämmen besitzen. Der Flächenantheil darf aber nicht wie bei Cotta verschieden sein, sondern es muß als Princip festgehalten werden, daß jeder Altersklasse eine gleich große Fläche zugewiesen wird.

Die Richtigkeit dieses Satzes muß zunächst vertheidigt werden. Wir wollen zu diesem Zwecke uns den Mittelwald mit seinem Bestande, den er als solcher hat, in Hochwald umwandeln. Man denke sich deshalb das Unterholz fort und die Altersklassen im Oberholz nicht mehr gemischt, sondern räumlich geschieden. Dann ist der Mittelwald unter Beibehaltung desselben Oberholzbestandes und Schlusses ein Hochwald mit unvollkommenem Schluß geworden. Für diesen Hochwald würde als Regel gelten und zwar für die Nachhaltigkeit der Wirthschaft als unbedingt nothwendig, daß jede Altersstufe die gleiche Fläche einnimmt. Wollte man den Oberholzbestand wirklich in Hochwald umwandeln, so würde jeder die Herstellung solches Verhältnisses auch unbedingt verlangen.

Welcher stichhaltige, allgemein gültige Grund liegt vor, daß für den Mittelwald ein anderes Verhältniß gelten müsse?

Keiner! Der einzige Einwand, der für gewisse besondere Verhältnisse begründet werden kann, ist der: Im Hochwalde sind die Bedingungen für das Erwachsen des einzelnen Stammes zum haubaren Baume weniger günstig, als im Mittelwalde, wo jedem Stamme von Anfang an ein größerer Wachsraum gegeben ist, die Stammzahl überhaupt eine geringere und der Kampf um das Dasein ein minder scharfer ist. Es braucht daher die Zahl der Stämme im jüngeren Alter verhältnißmäßig lange nicht so hoch zu sein, wie im Hochwalde, um an Bäumen der ältesten Klasse nachhaltig denselben Vorrath zu haben.

Nehmen wir, um zu zeigen, daß, wie behauptet, dieser Einwand nicht allgemein gültig ist, den äußersten Fall an, nämlich den: Es stehen die Laßreiser nur in solcher Anzahl ganz einzeln vertheilt auf dem Schlage, daß, wenn alle zu Hauptbäumen erwachsen, ihr Endertrag dem normalen entspricht.

Der Schluß ist auf dem Schlage normal. Die Laßreiser nehmen dann bei Beginn der Wirthschaft eine sehr kleine Fläche ein.

Bei dem nächsten Hiebe wird nun um jedes Laßreis so viel fortgehauen, daß, ohne den normalen Schluß zu unterbrechen, es

als Oberständer sich normal entwickeln kann. Bei jedem weiteren Hiebe wird in gleicher Weise gehauen und der Wachsraum vergrößert, bis die ehemaligen Laßreiser zu Hauptbäumen erwachsen sind.

Denkbar ist also der Fall, es ist aber einleuchtend, daß ihn schon ein horst- oder truppweises Zusammenstehen der Laßreiser unmöglich macht[1]).

Im Allgemeinen beweist deshalb der Einwand nichts gegen uns. Unter der Annahme räumlichen Zusammenstehens geht aber daraus hervor, daß der Schluß von Klasse zu Klasse ein lockerer werden kann, ohne den Ertrag aus den ältesten Bäumen zu schmälern, nur die Vorerträge, wenn man das an jüngeren Stämmen eingeschlagene Material so nennen kann im Mittelwalde, werden geringer. Unnöthig weite Verbandpflanzung bringt dieselbe Wirkung im Hochwalde hervor.

Wir wollen die Richtigkeit unserer Behauptung auch noch in anderer Weise zeigen, nämlich folgendermaßen:

Gegeben ist die Schirmfläche eines Stammes jeder Altersklasse und der Schluß. Aus diesen Zahlen ergiebt sich, wie viel Stämme

---

[1]) Soviel B. bekannt, sind sämmtliche in den Lehrbüchern angegebene Beispielsreihen nicht allgemein gültige, sondern nur ausnahmsweise passende. Nur Judeich in seiner Forsteinrichtung S. 87 sagt, daß das Vertheilungsverhältniß der Altersklassen im Mittelwalde wie beim Kahlschlagbetriebe des Hochwaldes sich gestalten müsse, nur daß hier nie eine Blöße (?) erscheinen dürfe. Die meisten Autoren folgen der Cottaschen Darstellung und es mag deshalb das in seinem Waldbau (5. Aufl. S. 123 ff.) gegebene Beispiel unter Annahme räumlichen Zusammenstehens der Altersklassen betrachtet werden. Die 120jährigen Bäume nehmen mehr Fläche in Schirm als die 150jährigen. Beim Hiebe wird von ersteren die richtige Zahl von 10 Stämmen gefällt, die übrigbleibenden, die als Ersatz für die gehauenen Hauptbäume eintreten, nehmen nunmehr die größere Fläche ein. Der Schluß muß also lockerer geworden sein; soll er normal bleiben, so können nicht 10 Stämme gehauen werden. In große Verlegenheit aber kommt die Wirthschaft, wenn die Oberständer zu 120jährigen Bäumen erwachsen sind, denn ihnen ist als Oberständern nur eine Schirmfläche von 2560 □' überwiesen; ausdehnen können sie diese bei der vorgenommenen Vertheilung höchstens an dem Rande des Horstes. Es wird aber von ihnen verlangt, daß sie zur Zeit vor dem Hiebe in der Klasse der 120jährigen Bäume 4520 □' einnehmen, um in der ältesten wieder auf 3460 □' zurückzugehen. Bei räumlichem Zusammenstehen der Altersklassen ist die Cottasche Stammreihe daher unmöglich, sie wird auch vermuthlich bei horstweiser Stellung nicht passen, und selbst beim Einzelstande nur unter bestimmten Verhältnissen zutreffen. Als normal ist sie deshalb keinen Falls anzusehen.

auf der Flächen-Einheit stehen, wenn man annimmt, daß gleichaltrige Stämme zusammenstehen.

Offenbar wird der Schluß, wenn er in jedem einzelnen so berechneten Gliede dem normalen entspricht, kein anderer, wenn man die Glieder in Fläche und Stammzahl addirt und die Summe der Stämme über die Summe der Fläche in stammweiser, horstweiser oder beliebiger Mischung vertheilt sich denkt.

Von einer normalen, nachhaltigen Wirthschaft wird nun verlangt, daß durch den Betrieb weder Wald- noch Altersklassenvorrath dauernd geändert wird. Es muß vielmehr an einem bestimmten Punkt des Jahres zu jeder Zeit des Wirthschaftsbetriebes die Prüfung, denselben Vorrath im Ganzen, wie im Einzelnen ergeben, nur die örtliche Lagerung ist eine andere geworden, indem wir den Vorrath des jetzt ältesten Schlages, wenn nicht gerade u Jahre verflossen sind, nicht dort, sondern auf dem inzwischen zum ältesten herangewachsenen Schlage finden.

Im Laufe der Wirthschaft geht jede jüngere Klasse durch die ältere hindurch bis zum Abtriebe in der ältesten, und indem sie aus der jüngeren in die ältere tritt, muß sie diese vollständig ersetzen. Alle müssen also gleich viel Stämme in der ältesten zum Abtriebe bringen. Nun bleibt die Schirmfläche eines Hauptbaumes stets dieselbe, ebenso der Schluß, in dem er zu anderen Stämmen steht. Es muß daher bei jedem Hiebe auch eine gleich große Fläche zum Abtriebe gelangen. Sie wird, falls sie nicht natürlich verjüngt ist, cultivirt und dadurch stellt sich ganz von selbst die behauptete Altersklassenvertheilung her.

Es bleibt nun noch übrig, aus unserem Satze die Consequenz für die Berechnung der Fläche, welche jeder Altersklasse zufällt, zu ziehen und die Formel aufzustellen, vermittels deren man die Fläche findet.

Die Größe des einzelnen Schlages war $\frac{F}{u}$, die Zahl der Altersklassen $\frac{U}{u} = n$, folglich ist Altersklassen-Fläche pro Schlag $\frac{F}{nu} = \frac{F}{U}$, oder wenn f die Schlagfläche bedeutet $= \frac{f}{n}$

Es giebt uns die Kenntniß dieses Werthes, verbunden mit dem

gefundenen Satze, daß bei räumlichem Zusammenstehen der gleichaltrigen Stämme eine Stammzahl für diese sich ergiebt, die unter jeder beliebigen anderen Gruppirung den normalen Verhältnissen entspricht, direct die Basis, auf der wir den Normalvorrath finden.

Die jüngste Altersklasse I, welche die 1—u jährigen Stämme umfaßt, hat noch keinen in Masse darstellbaren Vorrath. Es muß ihr deshalb die Fläche, die sie normal zu bestocken hat, also $\frac{f}{n}$ oder $\frac{F}{U}$ Hekt. zugewiesen werden.

In gleicher Weise muß jede ältere, noch kein Derbholz enthaltende Klasse behandelt werden.

Erst für die übrigen tritt die Massenberechnung ein. Wir müssen dazu kennen:

a. den normalen Schluß,

b. die Schirmfläche und

c. die Masse des Normalstammes jeder Altersklasse.

Alle 3 Factoren werden auf die Zeit kurz vor dem Ziele bezogen.

Im Speciellen ist zu den beiden ersten noch zu bemerken:

ad a. Ueber das Maß des Schlusses sind die Ansichten sehr verschieden und müssen es wohl sein, da wohl noch kein Mensch auf einem für normal bestockt geltenden Schlage beschirmte und unbeschirmte Fläche herausgemessen hat. Glücklicher Weise kann die Praxis, wie wir später zeigen werden, diesen Factor für die Berechnung ganz gut entbehren. Wir wollen deshalb auch nicht untersuchen, ob 0,6 oder irgend ein anderer Bruchtheil als Maximum gelten muß, sondern nur darauf aufmerksam machen, daß der Schluß keinen Falls hochwaldartig werden darf, weil im Mittelwalde die Stämme frei erwachsen sollen und sie, sobald dies nicht mehr der Fall ist, in ein anderes Wachsthumsgesetz treten. Es hört dann die freie Ausbildung der Krone auf und mit abnehmender Blattmasse geht der Zuwachs zurück. Damit verliert sich ein wesentlicher Vortheil, den man dem Mittelwalde zubilligt nämlich, die höhere Verzinsung des vorhandenen Materialkapitals.

Für unsere theoretische Berechnung des n v ist die beschirmte Fläche in Zehnteln der ganzen anzugeben; es ist also von der Flächeneinheit bestanden o,S.

ad b. Für die Berechnung der Schirmfläche werden die seitlich

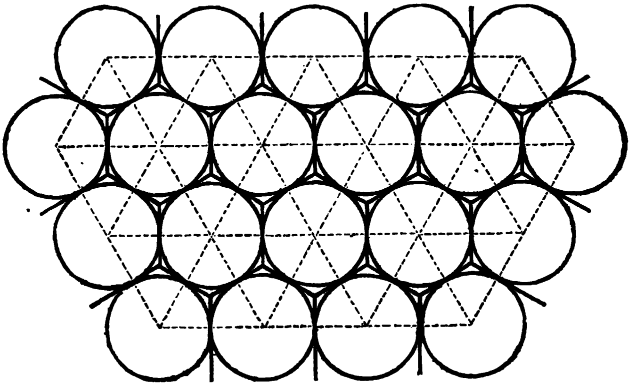
äußersten Kronenpunkte der Modellstämme projicirt auf den Erdboden und die Entfernungen vom Schaftmittelpunkte gemessen. Das arithmetische Mittel daraus benutzen wir für die Berechnung. Bei dieser kommt nun in Frage, ob die Schirmfläche als Quadrat, Kreis oder irgend eine dazwischen liegende Figur angesehen werden muß. Beim Kreise kommt man zu Resultaten, welche die Wahrheit übersteigen, beim Quadrate zu solchen, die hinter ihr zurückbleiben. Ersteres hat darin seinen Grund, daß man mit Kreisflächen, die sich nur berühren, eine größere Ebene, als die des Kreises, nicht vollständig bedecken kann. Es werden immer zwischen den Kreisen unbedeckte Räume bleiben. Dividiren wir nun mit einer Kreisfläche, die dem gefundenen Kronendurchmesser entspricht, in die pro Hektar bestockte Fläche von 8000 □M., so würden wir ein Resultat erhalten, welches von der Voraussetzung ausgeht, daß die ganze Fläche, also auch die Zwischenräume, ausgefüllt sind, ferner, daß sie zusammengelegt werden können und den Raum für einen Baum geben, sobald ihre Summe gleich der als Kreis berechneten Schirmfläche des Stammes ist. Diese Voraussetzung ist offenbar grundfalsch. Nimmt man nun die Schirmfläche des Stammes als Quadrat, dessen Seite gleich dem gefundenen Kronendurchmesser ist, so geht man ebenfalls von einer unrichtigen Voraussetzung aus, denn die Krone nähert sich in ihrer Form vielmehr dem Kreise, als dem Quadrate.

Wir müssen also eine andere Form als die richtige ansehen, und sie muß zwischen diesen beiden Extremen liegen.

Aus nachstehender Figur ist nun auf den ersten Blick ersichtlich, daß, wenn man die Zwischenräume bei den kreisförmigen Schirmflächen gleichmäßig auf die Kreise vertheilt, die Schirmfläche aus dem Kreise sich verwandelt in das umschriebene reguläre Sechseck, eine Form, die von der natürlichen Kronenfigur kaum abweicht und die eine Stellung der Stämme erheischt, welche namentlich für kleine Flächen, wie sie im Mittelwalde zur Cultivirung gelangen, längst in Anwendung gekommen und für durchaus zweckmäßig erachtet ist, nämlich die Dreieckspflanzung.

Die Schirmfläche sch ist demnach, wenn d den Durchmesser des eingeschriebenen Kreises bezeichnet $= \frac{1}{2} d^2 \sqrt{3}$.

Hiernach ist sie in der Anhangstafel für Stämme mit Kronen-



durchmesser von 2—20 m. in Abstufungen von halben Metern berechnet.

Durch Division mit sch in die nach Quadratmetern bestimmte Fläche jeder Altersklasse erhält man deren Stammzahl bei vollem Schluß; sie ist also $= \frac{F\,10000}{U\,.\,sch}$. Bei einem Schlusse von o,S wird sie aber $= \frac{F\,10000}{U\,.\,sch}$. o,S, welchen Ausdruck man umwandeln kann in $\frac{F\,10000}{U} : \frac{10\,sch}{S}$.

Der Bruch $\frac{10\,sch}{S}$ giebt den Wachsraum an. Setzen wir ihn $= W$ und den constanten Bruch $\frac{F\,10000}{U} = C$, so wird die Stammzahl $= \frac{C}{W}$. Ist nun die Masse des Modellstammes irgend einer Altersklasse $= M$, so ist die Masse der ganzen Klasse pro Schlag $= \frac{C\,M}{W}$.

Setzen wir jetzt den Inhalt eines Laßreises $= m_2$, den eines Oberständers $= m_3$ u. s. f., den eines Hauptbaumes $= m_n$ und dem entsprechend die Wachsräume $= w_2, w_3 \ldots\ldots w_{(n-1)}, w_n$, so finden wir, wenn wir in die obige Formel anstatt M und W die Werthe m und w mit zugehörigem Index setzen, die Masse jeder Alters-

klasse ausgedrückt in den sehr einfachen Formeln $C\frac{m_2}{w_2}$, $C\frac{m_3}{w_3}$, $C\frac{m_4}{w_4}$ ...... $\frac{m_{n-1}}{w_{n-1}}$, $C\frac{m_n}{w_n}$.

Der Normalvorrath v eines Schlages zur Zeit des Hiebes ist demnach

$$v = C\left(\frac{m_2}{w_2}+\frac{m_3}{w_3}+\frac{m_4}{w_4}+\quad....\quad+\frac{m_{n-1}}{w_{n-1}}+\frac{m_n}{w_n}\right)$$

Zur Ermittelung des normalen Vorrathes für den ganzen Wald nehmen wir nun an, daß der einjährige Schlagzuwachs ζ bereits bekannt ist. Es würde dann offenbar der Vorrath jedes jüngeren Schlages gegen den nächstälteren um ζ geringer sein und der zweitälteste zur Zeit, wo der älteste v enthält, $v - \zeta$ 2c., der jüngste aber $v - (u-1)\,\zeta$ enthalten.

Auf allen Schlägen zusammen steht demnach

$$u\left(v - \frac{u-1}{2}\zeta\right) \text{ oder, wenn } u\zeta = Z,\ uv - \frac{u-1}{2}Z.$$

Es bleibt nun der normale Zuwachs ζ zu bestimmen. Der Zuwachs, der pro Stamm erfolgt innerhalb eines Umtriebes, ist für die älteste Klasse offenbar $= m_n - m_{n-1}$

für die zweitälteste $= m_{n-1} - m_{n-2}$ u. s. f.

für Laßreiser $= m_2 - m_1$

mithin für alle Stämme des Schlages

$$\frac{C}{w_n}(m_n - m_{n-1})$$
$$+\frac{C}{w_{n-1}}(m_{n-1} - m_{n-2}) + \quad . \quad . \quad .$$
$$+\frac{C}{w_3}(m_3 - m_2)$$
$$+\frac{C}{w_2}(m_2 - m_1)$$

Der Zuwachs pro Jahr beträgt davon $\frac{1}{u}$. Wir erhalten daher die Gleichung

$$\zeta = \frac{C}{u}\left(\frac{m_n - m_{n-1}}{w_n} + \frac{m_{n-1} - m_{n-2}}{w_{n-1}} + .\,.+\frac{m_3 - m_2}{w_3} + \frac{m_2 - m_1}{w_2}\right)$$

und

$$Z = C\left(\frac{m_n - m_{n-1}}{w_n} + \frac{m_{n-1} - m_{n-2}}{w_{n-1}} + \ldots + \frac{m_3 - m_2}{w_3} + \frac{m_2 - m_1}{w_2}\right)$$

Durch letztere Gleichung finden wir den einjährigen des ganzen Waldes und zugleich den Umtriebszuwachs des Schlages.

Wir haben nunmehr die Grundlagen, welche die Ermittelung des Abnutzungssatzes ermöglichen und können zu diesem Theile der Betriebsregulirung für den Normalwald übergehen.

Der Normaletat ist mit dem normalen Zuwachse gleich.

Kennen wir diesen nun auch, so wissen wir doch noch nicht, wie wir den Hieb zu führen haben, um gerade nur ihn, nicht mehr und nicht weniger zu nutzen. Diese Kenntniß müssen wir uns aber noch erwerben, denn in der Gestalt, wie er wächst, ist er nicht zu entnehmen. Wir können nur zu seiner Nutzung gelangen, wenn wir eine bestimmte Anzahl von Stämmen fällen, also theils Vorrath, theils Zuwachs dem Walde entnehmen, und zwar muß soviel Vorrath geopfert werden, als wir Zuwachs in den stehenbleibenden Bäumen nicht nutzen, also wieder zum Kapital schlagen.

Angenommen nun wir hätten den Etat gehauen, so muß jede Altersklasse soviel Stämme behalten haben, wie sie in der nächstälteren haben muß, in die sie nach dem Hiebe eingerückt ist.

Die älteste Altersklasse hat über sich keine mehr, sie braucht also auch keine Stämme zu behalten und verfällt demgemäß der Axt; die zweite behält die Stammzahl der ältesten u. s. f.

Die Nutzung ist also $\left(\frac{C}{w_n} - o\right) m_n$

$$+ \left(\frac{C}{w_{n-1}} - \frac{C}{w_n}\right) m_{(n-1)}$$

$$+ \left(\frac{C}{w_{n-2}} - \frac{C}{w_{n-1}}\right) m_{n-2}$$

$$+ \quad \ldots\ldots\ldots$$

$$+ \left(\frac{C}{w_2} - \frac{C}{w_3}\right) m_2$$

Um die Richtigkeit zu beweisen, müssen wir zeigen, daß nach Ablauf des Unterholzumtriebes sich in dem Schlage wiederum derselbe Vorrath wie früher angefunden hat.

Für die älteste Klasse blieben stehen $\frac{C}{w_n}$ und $\frac{C}{w_{n-1}} - \frac{C}{w_n}$ werden von den $\frac{C}{w_{n-1}}$ Stämmen genutzt.

Von den $\frac{C}{w_n}$ Stämmen wächst jeder pro Jahr $\frac{1}{u}(m_n - m_{n-1})$ also im Laufe des Umtriebes $m_n - m_{n-1}$ zu. Da nun jeder mit der Masse m_{n-1} eintritt, so ist am Schlusse des Umtriebes sein Inhalt $m_{n-1} + m_n - m_{n-1} = m_n$.

Der Vorrath der Altersklasse ist also $\frac{C}{w_n} m_n$ d. h. dem normalen wieder gleich geworden.

. Was für die älteste bewiesen ist, trifft auch bei jeder anderen zu. In die Klasse der Laßreiser rückt die Cultur und für diese muß die Kahlhiebsfläche, auf der die älteste Klasse stand, neu cultivirt werden. Die Nachhaltigkeit der Wirthschaft hängt demnach lediglich von ausreichender Cultur ab und es muß jede Fläche, die zur Hauptnutzung gelangt ist, wieder voll in Bestand gebracht werden.

Der Beweis, daß Z wirklich genutzt wird, indem man die angegebene Stammzahl haut, ist auch in anderer Weise zu führen.

Trägt man die Stammzahl jeder Altersklasse als Abscisse auf, und nimmt als Ordinate die Masse des zugehörigen Normalstammes, so erhält man in den Rechtecken aus den Koordinaten die Masse jeder Altersklasse vor dem Hiebe. Eingetreten in dieselbe ist jeder Stamm mit der Ordinate der jüngeren. Es ist also von jeder Klasse zugewachsen die oberste Schicht Rechtecke, der Figur nach

in der 8ten . . .	a_8							
in der 7ten . . .	b_8	b_7						
in der 6ten . . .	c_8	c_7	c_6					
in der 5ten . . .	d_8	d_7	d_6	d_5				
in der 4ten . . .	e_8	e_7	e_6	e_5	e_4			
in der 3ten . . .	f_8	f_7	f_6	f_5	f_4	f_3		
in der 2ten . . .	g_8	g_7	g_6	g_5	g_4	g_3	g_2	
in der 1ten . . .	h_8	h_7	h_6	h_5	h_4	h_3	h_2	h_1

Die in diesen Rechtecken dargestellten Massen sind also zu nutzen.

Nun stellt die Rechteckreihe mit dem Index 8 genau die Masse der ältesten (8) Altersklasse dar. Die Reihe mit dem Index 7 ist derjenigen Masse gleich, welche von der zweitältesten Klasse eingeschlagen wird. Denn die Stammzahl soll vermindert werden beim Hiebe um $\frac{C}{w_{n-1}} - \frac{C}{w_n}$; die Abscisse geht demnach zurück durch den Hieb und fällt in die der ältesten Klasse.

In der sechsten geht die Abscisse zurück auf die der 7. Klasse und die Rechteckreihe mit dem Index 6 wird gehauen u. s. f.

Wir nutzen also durch den Hieb der ältesten Klasse sowohl den Zuwachs, der an dieser innerhalb des letzten u erfolgt ist, als auch einen Theil des Zuwachses, den jede der anderen Klassen producirte, so wuchs Rechteck b_8 bei der 7., c_8 hingegen bei der 6., h_8 bei der jüngsten.

Die Nutzung in jeder jüngeren Altersklasse umfaßt den Rest des in ihr selbst erfolgten Zuwachses, der in den älteren durch den Hieb noch nicht genutzt ist und einen Theil des Zuwachses aus den jüngeren. Der letzten bleibt demnach nur noch ein kleiner Theil des lediglich von ihr producirten Zuwachses für die Erfüllung des Etats aufzubringen (Rechteck h_1).

a_8							
b_8	b_7						
c_8	c_7	c_6					
d_8	d_7	d_6	d_5				
e_8	e_7	e_6	e_5	e_4			
f_8	f_7	f_6	f_5	f_4	f_3		
g_8	g_7	g_6	g_5	g_4	g_3	g_2	
h_8	h_7	h_6	h_5	h_4	h_3	h_2	h_1

Durch den Hieb wird demnach jedes Rechteck und zwar einmal genutzt, mithin der gesammte Zuwachs nicht mehr und nicht weniger.

Es geht aus der Art, wie der Etat normaliter nur erfüllt werden kann, hervor, daß der Mittelwald zu seiner Erhaltung eine

scharfe Heranziehung der jüngeren Altersklassen verlangt, denn nur dadurch wird es möglich, beim Eintritt in die ältere Altersklasse jedem Stamme den ihm zukommenden Wachsraum zu geben und die freie Entwickelung herbeizuführen. Wenn in der Praxis die Wichtigkeit dieses Hiebsmodus in so auffallender Form nicht hervortritt, so liegt es darin, daß bereits, ehe Schluß eintritt, nur mit dem zunehmenden Seitenschatten die Kronenausbildung sich allmälig ändert, die Verbreiterung des Schirms abnimmt und sich in Höhenwachsthum umsetzt. Daher können mehr Stämme pro Hectar stehen, als bei normaler Kronenweite möglich ist, ohne daß Hochwaldschluß eintritt und der Fehler ist nicht gleich bemerkbar. Vorhanden ist er deshalb doch und macht sich zum Schaden des normalen Mittelwaldes später schwer genug geltend.

III.

Ein Beispiel für den normalen Mittelwald.

Der Wald ist 200 Hectar groß, liegt in der Elbaue. Das Unterholz besteht aus Haseln, Hartriegel, Spindelbaum, hauptsächlich aber aus Dornen und findet sich ohne Cultur ein. Es kann daher die Mittelwaldwirthschaft beibehalten werden. Das Oberholz enthält nur Eichen.

A. Bestimmung des Unterholzumtriebes.

Die Ausschlagsfähigkeit der Stöcke reicht etwa bis zum 25. Jahre. Gesucht ist jedoch wegen der vielen Wasserbauten schwaches Faschinenholz, wie es bei 12jährigem Umtriebe producirt wird. Da der Wuchs auch vom 12. Jahre ab erheblich abnimmt, so ist $u = 12$ zu setzen.

B. Bestimmung des Oberholzumtriebes.

Der Zinsfuß, mit dem zum Mindesten der Werth der Bäume in der ältesten Klasse noch zunehmen soll, beträgt 1,5 %.

Ein Stamm von 100 Jahren hat bei 0,43 m. Durchmesser einen Massenzuwachs von 2,10 %, einen Werthszuwachs von 0,13 %. Ein solcher von 120 Jahren bei 0,53 Durchmesser einen Massenzuwachs von 1,60 %, einen Werthszuwachs von 0,63. Ist der Stamm 140 Jahre alt geworden, so hat er 0,62 m. Durchmesser, 1,16 % Massen- und 0,50 Werthszuwachs. Im Alter von 160 Jahren sinkt bei 0,70 m. Durchmesser das Procent auf 0,92 resp. 0,20.

Dem geforderten Zinsfuße würde also ein Umtrieb entsprechen, der etwas über den 140jährigen hinausliegt.

Da nun der Unterholzumtrieb auf 12 Jahre festgesetzt war und $U = nu$ sein muß, so kann $U = 144$ genommen werden.

C. Zahl der Schläge

ist gleich dem Unterholzumtriebe, mithin = 12.

D. Fläche jedes Schlages

da $F = 200$ Hect. $u = 12$, so ist dieselbe = 16,67 Hectar.

E. Zahl und Fläche der Altersklassen pro Schlag

ist = 12 resp. 1,39 Hect., da $\frac{U}{u} = 12$ und $\frac{F}{U} = 1{,}39$.

F. Berechnung des normalen Vorrathes

a) für den ältesten Schlag kurz vor dem Hiebe.

Die Wachsthumsverhältnisse der Eichen sind derartig, daß Derbholz von der dritten Altersklasse, also von dem 25—36 Lebensjahre der Bäume an entfällt.

Es ist demgemäß die erste und zweite Klasse nur mit Fläche auszustatten und beginnt die Massenberechnung mit der dritten Altersklasse.

Alter vor dem Hiebe.	Fläche.		Kronen-Durchmesser.	Schluß.	Wachsraum.	Stammzahl.		Masse		
								d. Einzelstammes		i. Ganzen
	Hect.	Dec.	Meter.		Quadr.-Meter.	p. Hect.	im Ganzen.	Festmeter.	Dec.	Festmeter.
12	1	39	—	—	—	—	—	—	—	—
24	1	39	—	—	—	—	—	—	—	—
36	1	39	4,0	0,6	23	433	602	—	04	24
48	1	39	5,0	„	36	277	385	—	28	108
60	1	39	6,0	„	52	193	268	—	50	134
72	1	39	7,0	„	71	142	197	—	80	158
84	1	39	8,0	„	92	108	150	1	25	188
96	1	39	9,0	„	117	86	120	1	84	221
108	1	39	10,5	„	159	63	88	2	34	206
120	1	39	11,5	„	191	52	72	2	84	204
132	1	39	12,5	„	226	44	61	3	38	206
144	1	39	13,0	„	241	41	57	3	92	223
in Sa.	16	68								1672

Es stehen demnach pro Hectar und 100 Festmeter

b) für den ganzen Wald.

Der Zuwachs während eines Umtriebes beträgt in der

3.	Altersklasse	pr. Stamm	0,04	Festmeter	mithin	im	Ganzen	24	Festm.
4.	"	"	0,24	"	"	"	"	92	"
5.	"	"	0,22	"	"	"	"	59	"
6.	"	"	0,30	"	"	"	"	59	"
7.	"	"	0,45	"	"	"	"	68	"
8.	"	"	0,59	"	"	"	"	71	"
9.	"	"	0,50	"	"	"	"	44	"
10.	"	"	0,50	"	"	"	"	36	"
11.	"	"	0,54	"	"	"	"	33	"
12.	"	"	0,54	"	"	"	"	31	"

Z ist demnach = 517 Festm.

und der Vorrath nach der Formel

$$V = uv - \frac{u-1}{2} Z$$

$$= 17220 \text{ Festmeter.}$$

G. Etat.

1. Für das Oberholz = Z = 517 Festmeter.

Es werden mithin von dem Gesammtwerthe 17220 fast genau 3 % genutzt, wenn auch nur 1,50 % Material und Werthszuwachs an dem ältesten Holze noch erfolgen.

Der Etat kommt auf durch Einschlag von

57	Stämmen	der	12.	Altersklasse	à 3,92	Festm.	= 223	Festmeter
4	"	"	11.	"	" 3,38	"	= 14	"
11	"	"	10.	"	" 2,84	"	= 31	"
16	"	"	9.	"	" 2,34	"	= 37	"
32	"	"	8.	"	" 1,84	"	= 59	"
30	"	"	7.	"	" 1,25	"	= 37	"
47	"	"	6.	"	" 0,80	"	= 38	"
71	"	"	5.	"	" 0,50	"	= 36	"
117	"	"	4.	"	" 0,28	"	= 33	"
217	"	"	3.	"	" 0,04	"	= 9	"
in Sa. 602	Stämme						517	Festmeter Derbholz.

2. Für das Unterholz:

Der letzte Hieb lieferte 133 Festmeter Reisig; da die Verhältnisse normal geblieben sind, so werden auch fernerhin entfallen: 133 Festmeter.

Wäre die Schlageintheilung geändert und setzte sich der jetzt tarirte Schlag zusammen aus zwei Trennstücken alter Schläge von 10 resp. 6,67 Hectar Größe und mit einem Durchschnitts-Endertrage von 9 resp. 6 Festmetern, so würde die Nutzung zu schätzen sein auf

$$10 . 9 + 6 . 6,67 = 130 \text{ fm.}$$

IV.

Der wirkliche Mittelwald im Gegensatz zum normalen.

Von dem Bilde, das wir von dem Normalwalde gaben, unterscheidet sich der reale Mittelwald fast in jedem Punkte mehr oder minder wesentlich; zuerst in der Eintheilung. In der Praxis können wir den Wald als *ein* Ganzes, welches direct in Schläge theilbar ist, meistentheils nicht behandeln. Es ruft vielmehr die des Schutzes halber nothwendige Eintheilung in Beläufe auch eine durchgreifende Theilung des Revieres für die Bewirthschaftung hervor. Denn es muß darauf gesehen werden, daß jeder Förster in jedem Jahre Hauungen und Kulturen hat, und da es unzweckmäßig ist, den Umfang gerade dieser Geschäfte erheblich in den einzelnen Jahren schwanken zu lassen, so muß jeder Belauf, wenn es irgend geht, mit ganzen Blöcken abschließen, also mindestens *einen* Block enthalten. Werden dabei die Schläge zu groß oder verlangt der Absatz, daß an mehreren Stellen gehauen wird, lasten auf dem einen Theil noch Servituten, ist der Boden in dem einen Reviertheile bedeutend geringer, als im anderen, oder liegt ein Theil im Inundationsgebiete der andere nicht, so werden diese und ähnliche Gründe die Zerlegung eines Belaufes in zwei oder mehrere Blöcke veranlassen.

Bei der weiteren Eintheilung in Schläge müssen die localen Verhältnisse berücksichtigt werden. Vor Allem ist das Wegenetz zu Trennungslinien zu benutzen, bei parcellirter Lage wird man es zu vermeiden suchen, einem Jahresschlage *Theile* verschiedener Parcellen zuzuweisen nur deshalb, um jedem gleichviel Fläche zu geben. Es geht daraus hervor, daß die normale Jahresschlagfläche $\frac{F}{u}$ resp.

$\frac{1}{u}$ Blockfläche nicht häufig als wirkliche Schlagfläche ausgeworfen werden kann. Immerhin aber muß der Werth für Wald und Block berechnet und danach gestrebt werden, demselben möglichst nahe zu kommen.

Mit der abweichenden Schlagfläche ändert sich entsprechend die Fläche jeder Altersklasse innerhalb der einzelnen Schläge, so daß dieselbe nicht mehr $\frac{F}{U}$, sondern wenn die Größen der Schläge bezeichnet werden mit

$$f_1 \quad f_2 \quad f_3 \quad \ldots\ldots \quad f_u \quad \text{den Brüchen}$$

$$\frac{f_1}{n} \quad \frac{f_2}{n} \quad \frac{f_3}{n} \quad \ldots\ldots \quad \frac{f_u}{n} \quad \text{gleich werden.}$$

Da übrigens f_1 f_2 . . . f_u in Summa wieder die Fläche einer Schlagreihe geben, so muß eigentlich trotz der abweichenden Schlagflächen jede Altersklasse im Ganzen die Fläche

$$u\frac{F}{U} = \frac{F}{n}$$

wie im Normalwalde erhalten.

Solche Vertheilung ist jedoch selten zu finden und um so seltener, als bisher noch gar nicht darauf gesehen ist, jedem Alter gleiche Ansprüche an die Fläche einzuräumen. So wie der Wald jetzt in den meisten Fällen steht, finden wir fast immer gegen unsere Normalzahlen an jüngeren Bäumen ein Minus, an älteren ein Plus. Deshalb ist es um so wichtiger die Normalzahlen als Directive für die Wirthschaft zu kennen. Und sie gehören dann recht eigentlich in den Betriebsplan hinein, damit jeder Wirthschafter darüber klar ist, wie weit er noch von dem normalen Zustande entfernt ist, ob diese oder jene Klasse eine Verminderung der Stammzahl fordert oder bei der Auszeichnung nicht nur zu schonen ist, sondern ihre Stämme auch so gestellt werden müssen, daß sie möglichst gute Wachsthumsbedingungen erhalten, um rasch den normalen Vorrath bei dem Aufrücken im Alter herzustellen.

Für die Praxis bedarf es eines so complicirten Verfahrens, wie das angewandte, nicht, um die Summe des normalen Vorrathes pro Hectar zu finden, ihr steht der Wald in seiner mannigfaltigen Form vor Augen und zu Gebote und sie weiß aus ihm selbst, was

als Normalvorrath anzusprechen ist. Es erscheint daher am passendsten, den Normalvorrath nach geeigneten Probestücken oder nach pro Flächeneinheit gültigen Erfahrungssätzen in seiner Summe zu ermitteln und diese für das Ziel der Wirthschaft festzuhalten. Wir lassen hier also jede theoretische Berechnung fallen, gebrauchen sie hingegen für die Zerlegung des Gesammtvorrathes in Einzelvorräthe jeder Altersklasse, wenn auch in modificirter Form. Diese Modificirung ist deshalb nothwendig, weil wir es in der Praxis fast immer mit gemischten Beständen zu thun haben und die einzelnen Holzarten häufig weder dieselbe Kronenausbildung besitzen, noch in demselben Umtriebe bewirthschaftet werden. Wir wollen auch nicht unerwähnt lassen, daß wir für den Normalwald bezüglich des Schlusses, der Kronenausbildung und des Wachsraumes Verhältnisse unterstellen, deren Vorkommen in der Praxis unmöglich ist.

Auch die Zuwachsermittelung stellt sich in Wirklichkeit anders dar, als in der Theorie, denn in dieser haben wir in jeder Altersklasse nur Normalstämme, von denen jeder eine ebensoviel Inhalt hat, wie der andere und innerhalb u Jahren zu dem Inhalte des Stammes in der nächsten Altersklasse heranwächst, während wir dort einer Fülle von Baumformverschiedenheiten und demgemäß Zuwachsverhältnissen begegnen, die selbst die Anwendung der Resultate aus einzelnen Modellstämmen nicht sicher genug erscheinen lassen. Der Theorie nach würden wir den Zuwachs aus $m_x - m_{x-1}$ finden. Wir brauchen dazu Erfahrungstafeln. Nun haben wir zwar solche, und ebenso gut wie wir nach ihnen den Inhalt eines Stammes von 3 u Jahren mit dem Durchmesser δ_1 und den von 4 u mit dem Durchmesser δ_2 entnehmen, können wir auch die Differenz dieser beiden Stämme in Rechnung stellen und von dieser sagen, daß der Stamm mit δ_1 Durchmesser nach u Jahren δ_2 Durchmesser haben wird und um die Differenz zugewachsen ist. Und doch genügen unsere Stammtafeln in ihrer jetzigen Form nicht, um sie für die Zuwachsaufrechnungen zu benutzen, weil die Stufen darin zu groß sind. Burckhardt's Stammtafeln geben z. B. nur Inhalte für Stämme mit geraden Centimeterzahlen im Durchmesser und geraden Metern in der Höhe.

Wenn wir nun auch bei der Kluppung der Bäume auf ganze Centimeter abrunden, weil der Stamm mit seinen Unebenheiten in

der Rinde, seinem Flechtenüberzuge und seiner oft elliptischen und nicht dem Kreise entsprechenden Form sich in einem kleineren Maße nicht mehr genau ansprechen läßt, so würden wir doch gewaltig falsche Resultate erhalten, wenn wir auch den innerhalb eines Umtriebes erfolgenden Durchmesserzuwachs auf ganze Centimeter abrunden und demnach die Differenz $m_x - m_{(x-1)}$ aus unseren Tafeln berechnen wollten. Die Durchmesserzunahme ist durch die Holzringe festgelegt und mit Genauigkeit auf Millimeter meßbar. Wir wissen daher genau, welchen Durchmesser der Stamm vor einer Anzahl von Jahren hatte, wenn wir den jetzigen kennen, und vermögen mit großer Sicherheit aus der Zunahme in den letzten auf die in den nächsten Jahren zu schließen. Bei der Zuwachsberechnung operiren wir deshalb mit Durchmessern, die in Millimetern ausgedrückt sind, und brauchen Tafeln, die uns den Inhalt des Stammes demgemäß genau angeben.

Solche Tafeln fehlen natürlich. Wir könnnen uns daher nur helfen in der Weise, daß wir als brauchbar erwiesene, in großen Abstufungen fortschreitende Tafeln als festes Gerippe annehmen und die fehlenden Zwischenglieder interpoliren.

Trotzdem wird man nicht von einer örtlichen Untersuchung, ob die so entstandene Tafel im Specialfalle brauchbar ist, absehen. Erhebungen über Zuwachs an Durchmesser und Höhe werden dennoch stattfinden, und dadurch gewinnen wir ein Material, durch welches wir mit großer Sicherheit die Zuwachsaufrechnung nach Procentsätzen ausführen können, ein Verfahren, das namentlich durch Preßler eine hohe Ausbildung erfahren hat und bei dem zeitigen Stande der Dinge den Vorzug verdient.

Unzuverlässig wird die Berechnung nur, wenn wir den Zuwachs nach dem gefundenen Procente auf sehr lange Zeiträume berechnen. Für unsere Mittelwaldumtriebe, die sich doch selten nur über 20 Jahre ausdehnen, ist die Verwendbarkeit unzweifelhaft. Freilich werden unsere Betriebspläne oft genug größere Zuwachsprocente aufnehmen müssen als bisher, wenn nicht die Uebelstände zu niedriger Etats fort und fort auf den Mittelwald schädlich einwirken sollen.

Die Massenreihe der Modellstämme in unserem Normalwalde ist gewiß nicht übertrieben hoch und doch ergeben sich aus ihr folgende Zuwachsprocente:

für	Altersklasse	V	pro	Umtrieb	79,3 %	pro	Jahr	6,6 %
„	„	VI	„	„	60,0 %	„	„	5,0 %
„	„	VII	„	„	56,2 %	„	„	4,7 %
„	„	VIII	„	„	47,2 %	„	„	3,9 %
„	„	IX	„	„	27,2 %	„	„	2,3 %
„	„	X	„	„	21,4 %	„	„	1,8 %
„	„	XI	„	„	19,0 %	„	„	1,6 %
„	„	XII	„	„	16,0 %	„	„	1,3 %

also Sätze, die einen kräftigen Massenzuwachs erweisen und, da dieser bei hergestelltem Normalvorrathe genutzt werden kann, ein dem Vorrathe gegenüber hohen Abnutz zulassen.

Bei dieser Berechnung hatten wir es jedoch nur mit Normalstämmen zu thun. Das ändert sich natürlich im wirklichen Walde und zwar mit dem Effect, daß der Zuwachs und damit der Etat um Etwas hinter dem normalen zurückbleibt. Diese Erscheinung erklärt sich daraus, daß bei der Unmöglichkeit, jedem Stamme stets den regulären Sechseckswachsraum zu geben, die Stämme bald lichter bald dichter stehen müssen. Nun wächst der Normalbaum aber schon in sehr gelockertem Schlusse empor, so daß der Lichtungszuwachs ihm bereits zu Theil wird. Bei noch raumerer Stellung nimmt deshalb der Zuwachs nicht weiter oder doch nur in sehr geringem Maße zu, so daß dadurch derjenige, der an Stämmen dichter stehender Gruppen verloren geht, nicht gedeckt wird. Im Ganzen erleiden wir also ein Minus im Zuwachs gegen den normalen.

Hauen wir nun den Etat nach Stammzahl, so wird dabei dieser Ausfall berücksichtigt. Wohl jeder Wirthschafter wird nämlich für den Ueberhalt die besten kräftigsten, möglichst normal gewachsenen Stämme wählen und daher die unterdrückten, zurückgebliebenen oder schwächeren mitwachsenden Stämme fortnehmen, das sind aber diejenigen, an denen der geringere Zuwachs erfolgte.

Nun ist der Hieb nach Stammzahl aber ein von der Praxis verworfener, wir müssen also nach der Masse hauen.

Offenbar würde dann, wenn wir den Zuwachs für die Umtriebszeit wie den normalen berechnet hätten, zur Erfüllung des Etats eine größere Stammzahl nöthig sein. Es müßte deshalb entweder in jeder Altersklasse stärker gehauen werden oder, was in de Praxis das häufigerer sein würde, weil sie einmal schwer an den scharfen Hieb in mittel-

alten Hölzern heranzubringen ist, es würde der Hieb um so schärfer die ältesten Klassen treffen. Der Vorrath aber muß abnehmen.

Um normale Verhältnisse — wenn solche vorhanden — weiter zu behalten, muß demnach in praxi der Etat etwas gegen den normalen Zuwachs zurückbleiben.

Endlich ist im Normalwalde der einmal entwickelte Etat, so lange die Wirthschaftsprincipien unverändert bleiben, derselbe. Nach Ablauf des Unterholzumtriebes ist genau derselbe Waldzustand vorhanden, wie vor u Jahren und es trifft daher der Normaletat auch weiter zu.

Anders ist es in Wirklichkeit. Dort wechselt das Waldbild mit jedem Umtriebe in ganz bedeutender Weise und es muß deshalb auch für jeden Umtrieb die Etatsberechnung diesen anderen Verhältnissen gemäß neu aufgestellt werden.

Bei dem häufigen Wechsel in Vorrath, Zuwachs und Etat ist es um so dringender nothwendig, daß die Resultate, welche eine Vergleichung des Ist- und Sollhiebes, des Ist- und Soll-Ueberhaltes, mit einem Worte der Erfolge der Wirthschaft mit ihren Anschlägen liefert, genau verzeichnet und für die weitere Betriebsregulirung nutzbar gemacht werden.

Wir müssen also für den wirklichen Mittelwald ein Controlbuch haben, in dem geprüft wird, wie weit die Unterlagen der Abschätzung und die Etatsberechnung mit den Resultaten des Hiebes übereinstimmen resp. von einander abweichen. Das hierbei sich ergebende Material benutzen wir, um für die durch Nutzung und Verjüngung hervorgerufenen neuen Verhältnisse im Schlage einen entsprechenden Abnutzungs-Satz zu berechnen.

Wir wollen nun auf die hauptsächlichsten der berührten Differenzpunkte näher eingehen.

V.

Die Ermittelung des vorhandenen Vorraths.

Die Bestandsaufnahme hat den Zweck, vollständige Auskunft über den Vorrath an Oberbaum in jeder Altersklasse zu geben; sie darf sich daher nicht nur bis zu einer beliebig gewählten Grenze erstrecken, also beispielsweise nur die Stämme berücksichtigen, die in Brusthöhe einen Durchmesser von 15 oder 20 Centimetern und darüber haben, sondern muß alle Altersklassen bis herab zur jüngsten umfassen. Nun erstreckt sich die Schätzung aber nur auf Derbholz, und da die jüngste mit dem Unterholze zusammenwachsende Klasse keinen Falls, die Laßreiser nur selten Derbholz haben, so ist die Masse dieser nicht darstellbar, und wir lassen deshalb wie im Normalwalde bei ihnen die Fläche eintreten, ermitteln diese, um die Sicherheit zu gewinnen, daß unsere Wirthschaft nicht nur das vorhandene Kapital verzehren, sondern auch nachhaltig für dessen Ersatz sorgen will. Der häufig in unseren Abschätzungswerken gefundene Vermerk: Nachwuchs ist in genügender Menge vorhanden, hat bei den weit auseinandergehenden Ansichten über den Werth genügend soviel wie keine Bedeutung.

Gegen die Flächenbestimmung wird vielleicht der Einwand erhoben, daß es unmöglich sei, sie auszuführen, weil die Stämmchen der betr. Klassen zu zerstreut über den Schlag vertheilt stehen. Wir wollen dagegen aber nur eins anführen: In unseren Elb-Auewäldern haben wir keine ausreichende natürliche Besamung. Wir sind also dort auf künstliche Nachzucht angewiesen und verlangen von jedem Förster, daß er zur Aufstellung der Culturpläne Vorschläge macht, worin nicht nur anzugeben ist, ob Heistern oder

Lohden gepflanzt werden sollen, sondern auch wie der Verband sein soll und wie viel Pflanzen unter Annahme desselben gebraucht werden. Der Förster muß also die Fläche kennen und er findet sie entweder nach Augenmaß, oder indem er die zur Berechnung nöthigen Dimensionen ausschreitet, kurz er gewinnt die Kenntniß mit den einfachsten Mitteln. Die Praxis aber zeigt, daß die Angaben der Förster im Ganzen recht brauchbar sind.

Wenn der Förster das fast ohne Hülfsmittel zu Wege bringt, werden auch wir wohl im Stande sein, die Flächen anzugeben, man verlange sie nur nicht nach Quadratmetern genau, sondern begnüge sich mit Dekaaren oder Aren.

Von der Altersklasse an, in der sich zuerst Derbholz, also ein darstellbarer Vorrath findet, muß die Masse durch specielle Messung, Zählung und Berechnung nach einer aufzustellenden Stammmassenreihe ermittelt werden. Wenden wir uns zunächst zur Aufstellung dieser letzteren. Es ist dabei folgendermaßen zu verfahren:

a) Bei gleicher Bonität im Walde.

Wir ermitteln zuerst generell für jede Holzart

1. welche Durchmesser, in Brusthöhe gemessen, jede Altersklasse umfaßt und

2. welche Höhe zu diesen Durchmessern gehört.

ad 1. Man mißt an guten, wüchsigen Probestämmen der ältesten Klasse in Brusthöhe den Durchmesser ohne Rinde auf Millimeter und stellt durch Auszählen der Jahrringe und Messung fest, wie viel der Stamm zugewachsen ist, so lange er in der ältesten Klasse steht und darauf, wie viel er von u zu u Jahren weniger Durchmesser gehabt hat. So erhält man den rindenlosen Eintrittsdurchmesser für jede Altersklasse. Die Stärke der Rinde wird ebenfalls möglichst genau gemessen und angenommen, daß der Stamm in jeder Altersklasse gleich viel davon producirt hat. Ist der ältesten dann die volle Rindenstärke rs zuzusetzen, so erhält jede jüngere $\frac{rs}{n}$ weniger.

Das Resultat für die berindeten Stämme, das demnach auf

Millimeter ausgebracht ist, runden wir auf den nächsten geraden Centimeter ab [1]).

Die Brauchbarkeit der aus der Vergangenheit gefundenen Zahlen für die gegenwärtigen Verhältnisse prüfen wir nun noch dadurch, daß wir an jüngeren, wiederum gutwüchsigen und im Mittelwaldstande erwachsenen Stämmen den Durchmesser messen und ihn mit dem vorher gefundenen vergleichen. Erhält man bei diesen Untersuchungen nicht erhebliche Abweichungen, so läßt man die aus den alten Stämmen gefundenen Zahlen bestehen.

ad 2. Die Erhebungen werden an denselben Stämmen, die wir vorhin benutzten, vorgenommen und nur, wenn deren Zahl zur Erlangung genügender Resultate nicht ausreicht, noch weiter ausgedehnt.

Wir wollen die Höhen durch theilweise Stammanalysen finden und folgenden Grundsatz festhalten: Die Untersuchungen dürfen die Art des Einschlags nicht modificiren, sondern es sollen die Stämme ganz in derselben Weise aufgearbeitet werden, wie es geschehen würde, wenn die Untersuchungen nicht gemacht würden, denn es läßt sich nicht rechtfertigen, daß man, um die Wuchsverhältnisse des Schafts zu studiren, ein werthvolles Nutzende opfert und seinen Werth erheblich vermindert, während man auch auf anderem Wege vollständig zum Ziele gelangt.

Muß der Baum einmal ganz zerschnitten werden, um so besser für unsere Untersuchungen, dann wird von Meter zu Meter die Zahl der Jahrringe ermittelt und die Differenz der Zahlen von zwei aufeinander folgenden Schnitten giebt die Zahl der Jahre an, in der der Stamm um die Länge der Trumme wuchs.

Soll von dem Stamme hingegen ein Nutzende liegen bleiben, so zählen wir bei diesem nur die Ringe am unteren und oberen Ende, ziehen die für das letztere von der für das erste erhaltenen Zahl ab und haben in der Differenz die Anzahl der Jahre, binnen welcher der Baum um die Länge des Nutzstückes wuchs. Der Brennholzschnitt giebt für die übrige Lebenszeit des Baumes detaillirtes Material. Die Lücke in den Erhebungen ergänzen wir dadurch, daß wir an gleichartig gutwüchsigen jüngeren Stämmen die Erhebungen

---

[1]) cfr. Abschnitt X sub A.

wiederholen. Indem wir dabei immer mehr im Alter abwärts steigen, werden wir trotz der liegen bleibenden Nutzenden schließlich doch vollständig für unsere Zwecke genügendes Material erhalten.

Wir construiren uns jetzt die Höhenwuchscurve und lesen von dieser ab, mit wieviel Dezimetern die Stämme in die Altersklassen eintreten und runden die erhaltenen Zahlen auf den nächsten halben Meter ab[1]). Die so gefundene Höhe gilt für sämmtliche Stämme der betreffenden Altersklasse.

Wir haben uns nun zu entscheiden, ob wir unsere Massenreihe ganz aus dem Walde oder unter Benutzung anderer Stammtafeln ermitteln wollen.

Ersteren Falls sind an allen Stämmen, die auf Höhenwuchs untersucht sind, die Derbholzformzahlen zu berechnen. Das für jede Altersklasse dabei sich ergebende arithmetische Mittel (φ) wird benutzt, um die Massenreihe aus dem Ausdrucke G. h. φ aufzustellen.

Wollen wir uns hingegen an eine vorhandene Tafel anlehnen, so genügt Höhe und Durchmesser und wir entnehmen aus der Muttertafel entweder ganz direct die Masse, wenn die von uns gebildeten Stufen mit denen der Tafeln übereinstimmen, oder erhalten sie theils direct, theils durch Berechnung der Zwischenglieder.

Die Form der Aufstellung ist aus dem Beispiele (sub. B desselben) ersichtlich.

b) Bei ungleicher Bonität im Walde:

ist vor allen Dingen zu entscheiden, wieviel Stufen wirklich vorhanden sind. Für jede müssen dann die vorherbesprochenen Arbeiten besonders gefertigt werden.

Nur erhebliche Wachsthumsunterschiede können die Ausscheidung verschiedener Reihen und die Ausdehnung der bezüglichen Erhebungen rechtfertigen, geringere müssen um so mehr übergangen werden, als bei der Fortführung der Wirthschaft durch Benutzung der Hiebsresultate die feineren Bonitätsunterschiede sich von selbst durch den in Abtheilung III des Controlbuchs für jeden Schlag zu berechnenden Berichtigungsfactor[2]) der Massenreihe ergeben und wir nach Voll=

---

[1]) Vergl. sub A Abschnitt X.

[2]) Vergl. Abschnitt XI.

endung eines Unterholzumtriebes die zuerst generell aufgestellte Massenreihe für jeden Schlag speciell umgeformt haben.

Es folgt jetzt die specielle Massenermittelung. Das Oberholz wird dazu schlagweise mit der Genauigkeit ausgekluppt, mit der die anzuwendende Stammtafel berechnet ist. Weiter zu gehen, wäre widersinnig und würde die Arbeit nur erschweren, ohne Fehler zu umgehen.

Nach der Kluppung wird das darüber geführte Manual abgeschlossen und die Masse berechnet, indem wir die Stammzahl, die wir für jede Durchmesserstufe fanden, mit der zugehörigen aus der aufgestellten Massenreihe entnommenen Einheitsmasse multipliciren. Durch entsprechende Addition der so gefundenen Producte ergibt sich die Masse jeder Altersklasse, die in die specielle Beschreibung aufzunehmen ist[1]).

Umfaßt z. B. die Altersklasse X für Eichen die Durchmesserstufen 66, 68, 70 Ctm. und haben wir gefunden resp. 20, 50, 100 Stämme, so ist die Masse der ganzen Klasse, wenn die resp. Einheitsmassen betragen

4,19 Festm. 4,48 Festm. 4,78 Festm.

20 . 4,19 =	83,80	Festm.
50 . 4,48 =	224,00	"
100 . 4,78 =	478,00	"
in Summa	785,80	Festm.

Das durch die Massenaufnahme gewonnene Material giebt nun für die Bewirthschaftung die wichtigsten Fingerzeige und es muß deshalb in so ausführlichem Maße, wie möglich dem Wirthschafter zugänglich gemacht werden.

Es ist daher rathsam in den Betriebsplan den Vorrath jeder Altersklasse nach Masse und Stammzahl einzutragen[2]).

Finden dann noch die Normalzahlen Aufnahme, so ist Jedem,

---

[1]) Vergl. sub D und F Abschnitt X.

[2]) cfr. sub F daselbst.

der das Abschätzungswerk zur Hand nimmt, wirklicher Befund im Walde und Ziel der Wirthschaft klar.

Diese Notizen werden für den Revierverwalter um so wichtiger, als er zur Zeit, wo er den Hiebsplan aufstellt, nämlich im Sommer, des noch stehenden Unterholzes halber draußen im Walde nur schwer einen Ueberblick über den Vorrath und die Altersklassenvertheilung gewinnen kann.

Nach beendigter Massenberechnung wird der Vorrath jedes Schlages in der projectirten Reihenfolge der Schläge, wie das nachstehende Schema zeigt, eingetragen. Addiren wir dann die im gleichen Jahre zum Durchhiebe gelangenden Vorräthe, so müssen die ersten Schläge, weil in ihnen der volle Zuwachs mit eingeschlossen ist, Vorräthe haben, die um $\frac{Z}{2}$ über dem Durchschnitt stehen, die mittleren aber ungefähr den Durchschnittsvorrath aufweisen und die letzten $\frac{Z}{2}$ weniger enthalten. Z wird hierfür, da es uns noch unbekannt ist, geschätzt.

Ergeben sich nun gegen die Sollzahlen erhebliche Differenzen, so wird durch Verschieben eine möglichste Annäherung zu erreichen versucht. Gelingt es, so kann man annehmen, daß die Etats der einzelnen Jahre sich ziemlich gleich bleiben und noch zu Tage tretende Differenzen durch einige weitere Verschiebungen beseitigt werden. Diese werden nach der Etatsberechnung vorgenommen und bis dahin bleibt die endgültige Nummerirung der Schläge auszusetzen.

Nehmen wir z. B. Z = 24 % an d. h. also ζ, den Schlag-Jahreszuwachs bei 12jährigem Umtriebe = 2 % und haben wir bei 4 Blöcken einen durchschnittlichen Vorrath der gleiche Nummer tragenden Schläge von 8521 Festm., so würden demnach die Schläge I in Summa haben müssen 8521 + 8521. 0,12 = 9544, die Schläge XII hingegen 8521 — 8521. 0,12 = 7498. Jede höhere Schlagnummer muß gegen die nächstniedrige weniger Vorrath haben:

$$\frac{9544 - 7498}{11} = 186.$$

Schlag.	Projectirte Schlagnummerirung. Block. I.	II.	III.	IV.	Summa. Ist.	Soll.	Nummerirung nach der Verschiebung. Schlag.	Block. I.	II.	III.	IV.	Summa.
I	896	5026	747	1737	8406	9544	I	1578	5026	1225	1737	9566
II	1578	6007	1225	1710	10520	9358	II	896	6007	747	1710	9360
III	513	4481	794	1791	7579	9172	III	513	6095	794	1791	9193
IV	1013	4324	2277	868	8482	8986	IV	1013	6294	796	868	8971
V	1079	6095	796	936	8906	8800	V	1079	4481	2277	936	8773
VI	1235	6294	879	2134	10542	8614	VI	1235	4324	879	2134	8572
VII	631	4611	2244	2166	9652	8428	VII	631	4611	1026	2166	8434
VIII	1080	3917	1026	1029	7052	8242	VIII	1080	3917	2244	1029	8270
IX	824	3325	1960	1606	7715	8056	IX	824	3325	1960	1911	8020
X	1065	4279	875	1911	8130	7870	X	1065	4279	875	1606	7825
XI	994	2958	1423	1777	7152	7684	XI	994	2958	2064	1777	7793
XII	1108	3137	2064	1813	8122	7498	XII	1108	3137	1423	1813	7481
Sa.	12016	54454	16310	19478	102258	105252		12016	54454	16310	19478	102258
Durchschnittl.	1001	4538	1359	1623	8521	8521		1001	4538	1359	1623	8521

VI.

Wie der Zuwachs festzustellen ist.

Die Ermittelungen über den Zuwachs müssen zwar mit Genauigkeit und auch so umfassend, wie möglich angestellt werden, weil auf ihnen die einzige Möglichkeit ruht einen begründeten Etat aufzustellen, wir dürfen aber darin auch nicht zu weit gehen, denn mit absoluter Genauigkeit läßt sich doch die Masse nicht ausbringen. Das Mangelnde muß auch hier, das die Abschätzung prüfende und fortführende Kontrolbuch ersetzen.

Die Anstellung der Berechnungen ist im Mittelwalde deshalb dem Hochwalde gegenüber schwieriger, weil der wechselnde mehr oder minder räumliche Stand des Oberbaumes eine so außerordentlich vielgestaltige Ausformung des Baumes erlaubt und mit sich führt, daß wir in jeder Altersklasse wesentlich verschiedene Kategorieen von Stämmen leicht herausfinden können. Dann äußert sich aber auch der Einfluß des Jahres auf die einzelnen Stämme viel lebhafter, weil ihre Lebensorgane, Blätter und Wurzeln, weit größere Ausdehnung haben als im Hochwalde.

Finden wir in diesem für bestimmte Lebensperioden und Verhältnisse auch eine fast bestimmte, gleiche Jahrringbreite, die nur durch ganz ungewöhnliche für den Hochwald günstige Jahre zu-, durch in gleichem Maße ungünstige oder Kalamitäten abnimmt, so schwankt die Jahrringbreite im Mittelwalde je nach der Güte des Jahres unter sonst gleichen Verhältnissen viel lebhafter.

Wird im Hochwalde die Durchforstung in einen Bestand eingelegt, so ist das ja auch am Zuwachs des stehenbleibenden zu spüren, aber verhältnißmäßig wenig, weil wir nur die beherrschten Stämme,

die eigentlich den Wachsraum nicht mehr beeinträchtigen, fortnehmen und die dominirenden nur wenig an Kronenraum gewinnen. Anders im Mittelwalde, dort schafft ein Hieb wirklich der Krone neuen, erheblich vermehrten Wachsraum und das zuströmende Licht weckt eine Fülle von Blättern, so daß auch der Zuwachs steigen muß. Je weiter ab vom Hiebe, um so mehr schließt sich der Wald wieder und mit dem Schlusse nimmt auch allmälig Wachsraum, Blattmenge und Lichtgenuß ab und in Wirkung davon der Zuwachs.

So erhalten wir denn bei solchen Stämmen, die wirklich im Mittelwaldstande erwachsen sind, der Regel nach in Folge des Hiebes sehr breite Jahrringe, die allmälig abnehmen, bis nach Ablauf von u Jahren mit Einlegung des Hiebes abermals die Jahrringe plötzlich sich wieder verbreitern.

Ab und zu findet man Stämme, die dieses plötzliche Steigen und allmälige Sinken in ganz wunderbarer Weise zeigen, so daß man sofort daraus ersehen kann, in welchem Umtriebe das Unterholz früher und jetzt bewirthschaftet wurde und wird. Mitunter freilich wird auch hier das Gesetz gestört, vielleicht dadurch, daß nach dem Hiebe Dürre, Frost oder ein Fraß folgte. Dann sind die Jahrringe schmal. Oft findet sich auch eine plötzliche starke Zuwachsvermehrung in einem oder zwei Jahren mitten unter schmalen Ringen, herrührend von irgend welcher durch Windfall oder andere Ursachen herbeigeführten Freistellung oder von einer fruchtbringenden Ueberschwemmung; kurz so viel gestaltig wie der Wald, so ist auch sein Zuwachs und um so sorgfältiger ist zu erwägen, welches das rationellste Verfahren ist, ihn zu berechnen.

Halten wir als Regel fest, daß die Jahrringe nach Einlegung des Hiebes am stärksten und kurz vor dem Hiebe am schmalsten sind, so ist anzunehmen, daß wir am ersten Hoffnung haben zu richtigen Resultaten zu kommen, wenn wir der Berechnung ebenso viel Jahre unterlegen, als u beträgt.

Wir schließen dann eine ganze Zuwachsperiode ein und haben in jedem Falle die starken Jahrringe nach wie die schwachen vor dem Hiebe berücksichtigt. Zuwachsaufrechnungen, bei denen als Grundlage die Frage gelöst wird: wieviel Jahrringe gehen auf ein bestimmtes Maß, müssen zu ungünstigeren Resultaten führen, denn offenbar würden wir auf dem ältesten Schlage, wenn nicht zufällig in das be-

stimmte Maß u Jahrringe fallen, da die letzten Jahrringe aller Wahrscheinlichkeit nach schmal sind, eine größere Anzahl erhalten, als auf den mittleren Schlägen, die in den letzten Ringen den Lichtungszuzuwachs aufgespeichert haben. Bei den jüngsten Schlägen fassen wir wieder die schmalen Jahrringe des letzten u mit und erhalten wieder eine zu große Zahl. Beurtheilen wir nun den Zuwachs allein nach dem der letzten Vergangenheit, so erhalten wir zunächst für die ältesten Schläge einen geringeren, als für die mittleren, für beide aber einen größeren, als für die jüngsten.

Offenbar kommen wir zu falschen Resultaten, wenn wir den daraus gefundenen jährlichen Zuwachs mit u multipliciren und das Produkt als Umtriebszuwachs des Schlages hinstellen wollen. Da der Etat nach dem Zuwachs regulirt werden soll, so muß auch jener diesem entsprechend zu hoch resp. zu niedrig werden.

Es ist deshalb zu empfehlen, stets eine der Unterholzumtriebszeit gleiche Anzahl von Jahren bei Berechnung des Zuwachses zu Grunde zu legen.

Wenden wir uns nun zu den Berechnungen selbst. Wir haben hier zunächst generelle Arbeiten zu besprechen.

Bei den Vorrathsermittlungen sind bereits die Durchmesser auf Millimeter genau festgestellt, mit denen die Bäume in jede Altersklasse eintreten. Diese Zahlen runden wir auf den nächsten ganzen Centimeter ab. Wir kennen dann ferner bereits in den Differenzen der nicht abgerundeten Eintrittsdurchmesser den Durchmesserzuwachs, sowie endlich in den Differenzen der bezüglichen Eintrittshöhen den Höhenzuwachs von jeder Altersklasse[1]).

Wir wollen generell aus diesen Stücken feststellen, zu welcher Zuwachsklasse nach Preßler oder Burckhardt die Stämme jeder Altersstufe gehören. Wir brauchen dazu den relativen Durchmesser; er ist Eintrittsdurchmesser dividirt durch Durchmesserzuwachs. Setzen wir diesen Bruch = rd, so ist der volle Höhenzuwachs $\frac{\text{Eintrittshöhe}}{\text{rd}}$.

Durch Multiplication des aus dieser Division hervorgehenden Quotienten mit $^1/_4$, $^2/_4$, $^3/_4$ erhalten wir die Kriterien der Burckhardtschen, ebenso auch die der etwas höhere Procente ergebenden Preßler-

---

[1]) Vergl. sub A Abschnitt X.

schen Klassen II, III, IV und durch Vergleichung der Klassen mit dem wirklichen Höhenzuwachs endlich die wirkliche Zuwachsklasse[1]).

Ist z. B. Stufe VIII der Eiche beim Eintritt zu 0,52 m. Durchmesser ermittelt, die Zunahme in den nächsten u Jahren = 70 mm., so ist der relative Durchmesser 7,4. Die Eintrittshöhe sei 18,5; der volle Höhenwuchs ist dann $\frac{185}{74} = 2,5$ m. Für die eingeschobenen Stufen II, III, IV ist der Höhenzuwachs demnach 0,6; 1,3; 1,9 m. Bei wirklichem Höhenzuwachs von 1,2 m. gilt daher Stufe III allgemein für die Stämme der Altersklasse VIII.

Nach dem Kluppmanuale wird jetzt der mittlere Durchmesser aus der mittleren Kreisfläche für jede Altersklasse berechnet[2]) und danach beginnen die speciellen Zuwachsermittelungen. Diese erstrecken sich bis herab auf diejenige Klasse, für welche die generellen Arbeiten zum ersten Male einen relativen Durchmesser ergeben, zu dem aus der Tafel kein Procent mehr zu entnehmen ist. Für die Vorwärtsberechnungen tritt dieser Fall erst mit dem relativen Durchmesser 1,0 ein, da die Rückwärtsprocente für die Durchmesser 2,0—2,9 als Vorwärtsprocente für 1,0—1,9 gelten, für die Rückwärtsberechnung hingegen schon mit 2,0.

Wir umfassen bei dieser Ausdehnung der Ermittelungen wohl immer alle Derbholz enthaltenden Stämme und den rechnungsmäßig darstellbaren Zuwachs. Für etwa außer Acht gelassene Stämme und deren Zuwachs erhalten wir dadurch einen Ausgleich, daß das erste nicht mehr aus der Tafel zu entnehmende Rückwärtszuwachsprocent = + ∞ gesetzt wird. Dadurch tritt die ganze in diesen Stämmen vorhandene Masse als zugewachsen in Rechnung und wird damit, wie aus der Figur pag. 23 hervorgeht, zugleich auch Zuwachs an allen jüngeren unberechnet gebliebenen Klassen genutzt. Nehmen wir z. B. an, die Berechnung hört mit Klasse g der Figur auf, so würde deren Masse, also Rechteck g_2 bis g_8 und h_2 bis h_8 als Zuwachs auftreten. Der an den älteren Stämmen erfolgende, durch die Rechtecke a bis incl. f dargestellte Zuwachs ist durch die specielle Rechnung bereits gefunden. Was fehlt, wird also durch die Einstellung der ganzen vorhandenen

[1]) Vergl. sub C Abschnitt X.

[2]) sub D daselbst.

Masse von g ergänzt und zwar genau, wenn g und h gleich viel, nicht voll, wenn h mehr und übervoll, wenn h weniger Stämme als g hat. Die in den letzten beiden Fällen vorhandenen Fehler können füglich unbeachtet bleiben. Für den jüngsten Schlag, an dessen Vorrath rückwärts keine Zuwachsberechnung angestellt wird, erhalten wir die beregte Ausgleichung, indem wir die gegenwärtig gefundene Masse der jüngsten berücksichtigten Stämme mit in Rechnung stellen[1]).

Wir suchen uns nun auf jedem Schlage gutwüchsige Altersklassenmodellstämme, die genau oder nur wenig vom mittleren abweichenden Durchmesser haben, entnehmen von ihnen mit dem Bohrer eine Anzahl von Spähnen und lesen an denselben die Breite der letzten u Jahrringe ab. Diese und der Durchmesser des zugehörigen Stammes werden im Walde notirt, zu Hause aber danach der rel. Durchmesser berechnet und unter Anwendung der generell gefundenen Zuwachsklasse die Procente für Vergangenheit und Zukunft aus der Tafel entnommen. Das arithmetische Mittel für jede der beiden Zuwachsarten kommt in Anwendung.

Haben wir unter Fortführung des vorhin gewählten Beispieles bei 12jährigem Umtriebe in VIII eine mittlere Stammstärke von 52 cm. an Probestämmen mit 51, 52, 53 cm. Durchmesser aber eine Breite der letzten 12 Ringe von resp. 43; 40; 41 mm. gefunden, so ist der rel. Durchmesser resp. 11,9; 13,0; 12,9 das mittlere Zuwachsprocent daraus: rückwärts 20,7, vorwärts 19,1 (Burckhardt) pro Jahr 1,7 resp. 1,6.

Die weitere Berechnung trennt sich in die:

a) des seit Beginn des Umtriebes schon erfolgten und

b) des bis zum Hiebe erfolgenden Zuwachses.

ad a. Ist die jetzige Masse = m, das jährliche Zuwachsprocent = $0{,}op_r$, so ergiebt sich der Inhalt m_1, den der Stamm vor t Jahren hatte, aus der Gleichung $m_1 = \frac{m}{1 + 0{,}op_r . t}$

Der Zuwachs aber ist $= m - m_1$.

ad b. Für die Zukunft ist das gefundene Procent $0{,}op_v$ direct anwendbar und deren Zuwachs $= m . 0op_v (u—t)$.

---

[1]) In Abtheilung IV des Controlbuchs geschehen. Abschnitt XI.

Die Summe $m - m_1 + m\,0{,}op_v\,(u - t)$ ergiebt endlich den ganzen nnerhalb u erfolgenden Zuwachs.

War z. B. die Masse der Klasse VIII = 200 Festm., so ist unter abermaliger Fortführung des Beispieles, wenn der Schlag noch 5 Jahre bis zum Hiebe hat,

$$\text{Vergangenheitszuwachs} = 200 - \frac{200}{1 + 0{,}017.7} = 21$$

$$\text{Zukunftszuwachs} = 200.\ 0{,}016.5 = 16$$

Sa. = 37 Festm.

Es bleibt nun noch Eins zu beachten. Wir fanden die Procente an Stämmen, die im Mittelwaldschlusse stehend, gute Wachsthumsverhältnisse zeigten. Wir haben also Zuwachsprocente erhalten, die nur für einen Theil der Stämme passen. Denn offenbar wachsen die zurückbleibenden, kranken oder unterdrückten nicht mehr mit diesem Procente zu, auf der anderen Seite werden ganz besonders wüchsige Stämme einen größeren Zuwachs zeigen. Wir haben bereits ausgesprochen, daß dieser größere Zuwachs an prädominirenden Stämmen den Ausfall am zurückbleibenden Holze nicht ersetzen kann, weil den im Mittelwaldschlusse stehenden Mittelstämmen bereits der Lichtungszuwachs zu Gute gekommen ist und eine erhebliche Steigerung nicht mehr stattfinden kann. Dieser Ausfall läßt sich aber nicht mit absoluter Bestimmtheit angeben, sondern kann nur näherungsweise in Rechnung gestellt werden. Welchen Umfang er bei unserem Normalwaldbeispiele hat, geht aus folgender Erwägung hervor.

Bei jedem Hiebe werden in erster Linie alle schlechtwüchsigen Stämme, soweit es der Etat erlaubt, herausgenommen. Wir werden also in den Umtrieb nur mit solchen Stämmen eintreten, die augenblicklich noch ziemlich normalen Zuwachs zeigen. Im Laufe des Umtriebes aber sondert sich nun und zwar bei dem lebhaften Wuchse des Mittelwaldes schnell der zurückbleibende von dem fortwachsenden Bestande aus und mit dieser Aussonderung sinkt der Zuwachs. Beim nächsten Hiebe werden abermals die schlecht zuwüchsigen Stämme fortgenommen. Es erfolgt also ein Minus im Zuwachs an den Stämmen nur in der Altersklasse, in der sie auch zum Hiebe kommen und wir müssen annehmen, daß diese Stämme, so lange sie den jüngeren Altersklassen angehörten, weil sie eben in diesen

nicht gehauen sind, auch fast voll zuwüchsig waren. Sie wachsen aber auch noch in der letzten Klasse ihres Daseins zu. Genau genommen, müßten nun auch über das Maß dieses Zuwachses Erhebungen angestellt werden. Da man aber bei der Verschiedenheit des Zurückbleibens doch nicht zu absoluter Genauigkeit gelangen würde und außerdem diese Untersuchungen mindestens ebenso zeitraubend sein würden, wie die für den Hauptbestand, so gelangt man wohl ebenso weit, wenn man das Maß des Zurückbleibens schätzt. Und weit von der Wahrheit wird man nicht entfernt sein, wenn der Ausfall gleich der Hälfte des für diese Stämme berechneten Zuwachses gesetzt wird.

Sehen wir, zu welchem Resultate wir hierbei für unser Normalwaldbeispiel kommen.

Von der jüngsten Altersklasse III treten in den Umtrieb ein 602 Stämme, von diesen werden 217 gehauen, 385 treten in die vierte Altersklasse über. Es erfolgt demnach an 217 Stämmen nur 0,02 anstatt 0,04 Festm. In der Altersklasse IV werden von 385 Stämmen am Schlusse gehauen 117 und bleiben stehen 268. Es erfolgt hier also an 117 Stämmen der halbe und an 268 der volle Zuwachs. Setzt man diese Betrachtung Klasse für Klasse fort, so erhält man schließlich folgendes Resultat.

Altersklasse	halbe Zuwachs		Zahl der Stämme	giebt Ausfall	
III	0,02	Festm.	217	4,3	Festm.
IV	0,12	"	117	14,0	"
V	0,11	"	71	7,8	"
VI	0,15	"	47	7,1	"
VII	0,225	"	30	6,8	"
VIII	0,295	"	32	9,4	"
IX	0,25	"	16	4,0	"
X	0,25	"	11	2,8	"
XI	0,27	"	4	1,1	"
			in Summa	57,3	"

Anstatt der normalen Zuwachsreihe mit im Ganzen 517 Festmeter würden also im Realwalde nur 460 Festmeter erfolgen und rund $^1/_9$ des normalen muß in Abrechnung kommen.

Diesen Bruch wollen wir, wohl wissend, daß er nur den Werth

gutachtlicher Schätzung hat, als in der Wirklichkeit zutreffend annehmen und demnach für die Berechnung des innerhalb n Jahren erfolgenden Zuwachses den Satz aufstellen:

Es erfolgen acht Neuntel des Zuwachses, den das Oberholz haben würde, wenn die gesammte Masse mit dem an gutwüchsigen Altersklassen-Mittelstämmen gefundenen Zuwachsprocente sich vermehren würde.

Bei Berechnung des Etats und des Vorrathes vor dem Hiebe kommt diese Reduction in Anwendung[1]). Die dadurch etwa herbeigeführte Unrichtigkeit muß wie die übrigen falschen Resultate der Zuwachsberechnung ihre Correctur, wie schon Eingangs dieses Abschnitts ausgesprochen, durch das Controlbuch finden[2]).

---

[1]) Vergl. sub F des Abschnitts X.

[2]) Geschieht durch weitere Zuwachsermittelungen an dem beim Tourschlage aufkommenden Materiale und durch Berechnung eines neuen Abnutzungssatzes für jeden Umtrieb auf Grund der erweiterten Zuwachsberechnungen und neuer Massenermittelung. Gab die frühere Zuwachsermittelung der Wirklichkeit gegenüber zu viel oder zu wenig, so muß sich das im Sinken oder Steigen des Vorrathes bemerklich machen.

VII.

Die Zerlegung des normalen Schlagvorrathes nach Holzarten und Altersklassen.

Wir haben bei Besprechung der zwischen dem wirklichen und normalen Mittelwalde bestehenden Differenzen bereits erwähnt, daß wir den Normalvorrath in seiner gesammten Summe nach Erfahrungssätzen oder vorhandenen Waldbildern einschätzen wollen. Die Endsumme ist also bekannt und unsere Aufgabe, die Zerlegung in die einzelnen Summanden zu bewirken. Wir müssen hierzu zunächst die Durchmesser der Kronen an Modellstämmen für jede Altersklasse messen und wählen dazu Stämme, die sowohl jetzt freistehen, als auch in nicht zu hoch angesetzten Kronen zeigen, daß sie auch in früherer Zeit ebenfalls freistanden. Wenn wir hierbei zu große Zahlen erhalten, so beeinträchtigt das die Benutzbarkeit derselben dennoch nicht, weil sich annehmen läßt, daß alle Glieder, wenn nicht in gleichem, so doch wahrscheinlich in annähernd gleichem Verhältnisse zu hoch gegriffen sind und eine entsprechende Reduction durch die in der Folge zu erklärende Rechnung eintritt.

Die Aufnahme der Kronendurchmesser geschieht entweder am stehenden Holze dadurch, daß man einige Punkte des größten horizontalen Kronenkreises auf den Erdboden projicirt, die Radien von diesen Punkten aus mißt und das arithmetische Mittel dieser Messungen als rechnungsmäßigen Radius annimmt oder am liegenden Stamme, indem man entgegengesetzte Peripheriepunkte der Krone auf der Erde bezeichnet und deren Entfernung — den Durchmesser — mißt. Vorzuziehen ist die Messung am stehenden Baume. Da indeß die Projection ohne Instrumente vorgenommen wird, so kann man eine

große Genauigkeit nicht verlangen. Es genügt aber auch vollständig, wenn wir die Durchmesser auf halbe Meter angeben. Die Tafel im Anhang ist für solche Angaben berechnet und weist die Schirmfläche des Einzelstammes sowie die zugehörige Zahl der Stämme nach, die pro Hectar bei vollem Schlusse stehen.

Wir brauchen ferner die Massen der Klassennormalstämme und entnehmen sie aus den schon gefertigten Arbeiten. Bei der Massen- und Zuwachsermittelung haben wir nämlich die Eintrittshöhen und Durchmesser für jede Altersklasse berechnet. Jede dieser Zahlen gilt zugleich auch für die nächstjüngere Klasse unmittelbar vor dem Hiebe.

Aus der Massentafel erfahren wir hiermit den Inhalt des Normalstammes für alle außer der ältesten Klasse, für diese hingegen nur die Eintrittsmasse, aus der wir aber unter Anwendung des zu dem bekannten relativen Durchmesser und der Höhenzunahme gehörigen Procentes die Masse am Schlusse des Umtriebes herleiten können[1]).

Die Berechnung des normalen Vorrathes ist nun verschieden, je nachdem wir im Walde reine oder gemischte Bestände, eine oder mehrere Umtriebszeiten, bleibende oder vorübergehende Mischungen haben.

Die einzelnen hieraus sich ergebenden Fälle müssen wir der Reihe nach durchgehen und beginnen mit dem reinen ungemischten Bestande, weil mit dieser Berechnung die übrigen viel Uebereinstimmendes haben.

a) Der Normalvorrath für reine Bestände.

Nach den ermittelten Kronendurchmessern entnehmen wir aus der Anhangstafel die Zahlen der pro Hekt. in jeder Altersklasse bei dem Schlusse 1,0 stehenden Stämme und multipliciren jede derselben mit der vorher gefundenen zugehörigen Masse des Einzelstammes, addiren die Producte und berechnen, wieviel Procent jedes derselben von der Gesammtsumme beträgt.

Damit haben wir Verhältnißzahlen gefunden, die auch für jede andere Masse verwendbar sind, selbst wenn der vorgedachte Fall ein-

[1]) Geschehen in X sub E.

tritt, daß die Kronendurchmesser sämmtlich zu hoch sind, um einen gegebenen Vorrath zuzulassen und die wir direct zur Zerlegung des festgesetzten normalen Vorrathes gebrauchen können.

Berechnen wir z. B. hiernach unter Beibehaltung der Kronendurchmesser und Masse der Modellstämme aus unserem Normalwaldbeispiel Masse und Stammzahl eines Schlages von 16,67 Hekt. Größe und einem Normalvorrath von 160 Festm. pro Hekt. vor dem Hiebe. Die Masse im ganzen Schlage ist in diesem Zeitpunkte 2667 Festmeter.

Berechnung I.

Altersklasse	Hat bei Schluß	pro Hectar Stämme	pro Hectar Masse	Summa	Altersklassenmasse beträgt von der Summe	Der normale Vorrath beträgt demnach Festmeter	Der normale Vorrath beträgt demnach Stämme
III	1,0	722	29	2005	1,4 %	37	925
IV	„	462	129		6,4 „	171	611
V	„	321	160		8,0 „	213	426
VI	„	236	189		9,4 „	251	314
VII	„	180	225		11,2 „	299	240
VIII	„	143	263		13,1 „	349	190
IX	„	105	246		12,3 „	328	140
X	„	87	247		12,3 „	328	115
XI	„	74	250		12,5 „	333	97
XII	„	68	267		13,3 „	355	91

Die Anzahl der Stämme in der letzten Hauptcolonne ist aus Division der Altersklassen-Masse durch den zugehörigen Modellstamm gefunden.

Wir umgehen bei diesem Verfahren die Einstellung des Schlußfactors in die Rechnung. Er ist von allen Größen, die wir benutzen, die unsicherste, basirt mehr oder minder auf einem gefühlsmäßigen Ansprechen und ist daher wenig geeignet, um darauf eine Berechnung zu gründen. Bei unserem Verfahren finden wir ihn erst aus dem Resultate der Rechnung. Indem man nämlich die einer Altersklasse zukommende Fläche durch die zugehörige Stammzahl dividirt, erhält man den Wachsraum des Einzelstammes. Die Schirmfläche desselben ist uns bekannt und wir sind daher im

Stande, den den Schlußfactor ergebenden Bruch $\frac{\text{Schirmfläche}}{\text{Wachsraum}}$ zu berechnen.

Enthält z. B. die Altersklasse VI wie hier 314 Stämme und ist ihr an Fläche zugewiesen $\frac{16.6667}{12} = 13889$ □m., so ist der Wachsraum = 44,2. Da die Schirmfläche = 42,4 □m. ist, so ergiebt sich der Schlußfactor = 0,96.

Es folgt daraus, daß, wenn sämmtliche Stämme die weit ausgereckten Kronen der Modellstämme besäßen, und wir die zugehörige Fläche der 10 ältesten Klassen in Rechnung stellen, auf dieser fast voller Schluß eingetreten sein muß, wenn 160 Festmeter pro Hektar stehen.

Draußen im Walde wird für den ganzen Schlag der Schluß nicht so dicht erscheinen, weil die Fläche der jüngsten im Unterholze stockenden Klasse hinzutritt und auch die zweitjüngste in den meisten Fällen noch nicht als beschirmend und schlußtheilnehmend auftritt und daher beide Klassen scheinbar fortfallen. In dieser Weise auf den ganzen Schlag bezogen, fällt die Schlußzahl in unserem Beispiele auf 0,84.

Aber auch diese wird factisch nicht erreicht werden, weil wir unsere Zahlen für den Kronendurchmesser an frei erwachsenen Stämmen gewonnen haben und deshalb zu vermuthen steht, daß da, wo die Stämme in gelockerterem Schlusse stehen, die Kronen sich zwar, soweit, wie in Rechnung gestellt, ausrecken, in den geschlossenen Partieen aber geringer bleiben, so daß also im Ganzen die berechnete Stammzahl nicht die angegebene, sondern eine geringere Schirmfläche hat und somit der Schluß auch ein geringerer wird.

Hätten wir den normalen Vorrath auf 320 Festmeter pro Hektar festgesetzt, so würde die Zahl der Stämme für jede Altersklasse noch einmal so groß sein, als in dem vorigen Beispiele und der Wachsraum dem entsprechend nur 22,1 □m. für den Stamm der VI. Klasse, die Schirmfläche hingegen 42,4 □m. und der Schluß 1,92 betragen. Daraus folgt, daß entweder die Kronen der Stämme ganz ineinander gewachsen sein müssen, oder ein Theil der Stämme im Druck der anderen steht, oder endlich, was wohl das Gewöhnliche ist, daß bei dem vorhandenen übermäßigen Vorrathe die Kronen sich nicht in der als normal angesehenen Art ent-

wickeln konnten, daß sie viel mehr zurückgeblieben und die Schirmfläche eines Stammes der gedachten Klasse nicht 42,4, sondern nur 22,1 □m. betragen kann, der Kronendurchmesser daher nur 5 und nicht 7 m. hat. In gleicher Weise reduciren sich auch die Schirmflächen in den übrigen Altersklassen und es ist mindestens sehr wahrscheinlich, daß im Walde diese Reduction factisch vorhanden ist.

b) Der Normalvorrath für gemischte Bestände.

1) Die Mischung besteht unter der Bedingung, daß für jede Holzart der Betrieb nachhaltig ist.

Es sind dann wirklich zwei verschiedene Wirthschaften auf einer Fläche combinirt und es muß jede so eingerichtet werden, daß sie völlig gesichert ist. Wir theilen deshalb zunächst von dem gesammten normalen Schlagvorrathe jeder Holzart soviel zu, wie sie haben soll und berechnen dann für jede besonders, wie bei dem Falle ad a. die Procentreihen, nach denen die Zerlegung in Altersklassenvorräthe erfolgen soll.

Haben wir z. B. einen Mischwald von Eichen und Buchen und gelten für die letzteren die Procente ad a, für die Eichen hingegen die in der letzten Kolonne nachstehender Berechnung II. entwickelten, so beträgt der nv für einen Schlag wie ad a, also mit 16,67 Hect. Größe und 2667 Festm. wenn 0,7 durch Buchen und 0,3 durch Eichen aufgebracht werden sollen, soviel wie in Berechnung III. angegeben ist.

Berechnung II.

Alters-klasse	Des Modellstammes		Bei Schluß von	Stehen pro Hectar		Summa	Die Alters-klassenmasse beträgt von der Summa:
	Kronen-Durchmesser	Masse		Stämme	Festmeter		
III	4 m.	0,01	1,0	722	7		0,4 %
IV	4,5 „	0,10	.	570	57		3,0 „
V	5 „	0,30	.	462	139		7,3 „
VI	6 „	0,50	.	321	161		8,5 „
VII	7 „	0,80	.	236	189	1900	9,9 „
VIII	8 „	1,20	.	180	216		11,4 „
IX	8,5 „	1,60	.	160	256		13,5 „
X	9 „	2,00	.	143	286		15,0 „
XI	9,5 „	2,30	.	128	294		15,5 „
XII	10 „	2,57	.	115	295		15,5 „

Berechnung III.

Alters-klasse.	Buchen		Eichen	
	Masse in Festmetern	Stammzahl	Masse in Festmetern	Stammzahl
III	26	650	3	300
IV	120	429	24	240
V	149	298	59	197
VI	176	220	68	136
VII	209	167	79	99
VIII	245	133	91	76
IX	230	98	108	68
X	230	81	120	60
XI	233	69	124	54
XII	248	63	124	48
Sa.	1867	.	800	.

Sollte die Eiche in dem besprochenen Beispiele statt im 144 jährigen im 192 jährigen Umtriebe bewirthschaftet werden und hätte:

Die Altersklasse	XIII.	XIV.	XV.	XVI.
einen Kronendurchm. von	10,5.	11.	11.	11,5 m.
und Masse pro Stamm	2,80.	3,00.	3,20.	3,35 fm.

so würden die den Eichen zugewiesenen 800 Festmeter zerlegt, wie Berechnung IV. zeigt.

Die Reihe für die Buche bleibt unverändert.

Verschiedene Umtriebszeiten in den Mischhölzern ändern also in dem Principe und in der Verwendbarkeit der Rechnung nichts.

In der Folge wollen wir die für den Nachhaltbetrieb bestimmten Hölzer als Hauptholzarten bezeichnen.

Berechnung IV.

Alters-Klasse	Hat Antheil am ganzen Vorrathe	Mithin	
		Festmeter	Stammzahl
III	0,2 %	2 (1,6)	160
IV	1,9 „	15 (15,2)	152
V	4,5 „	36	120
VI	5,2 „	42	84
VII	6,1 „	49	61
VIII	7,0 „	56	47
IX	8,3 „	66	42
X	9,3 „	74	37
XI	9,6 „	77	33
XII	9,6 „	77	30
XIII	9,6 „	77	27
XIV	9,3 „	74	25
XV	9,9 „	79	25
XVI	9,5 „	76	23

2. Die Nachhaltigkeit ist nur für einzelne — die Hauptholzarten — verlangt, neben diesen sollen soweit als möglich noch andere gezogen werden.

Diese Mischungen sind also ihrer Natur nach untergeordnete, ebenso wie wir im Hochwalde neben der herrschenden vorübergehend andere ziehen, die zwar gern gesehen doch dem Betriebe des Hauptholzes weichen und mit gewissem Alter verschwinden müssen: so bauen wir die Kiefer ein in Fichten und stellen nachher durch Aushieb die Reinheit des Fichtenorts her, wir sehen es gern, wenn der Fichten- oder Kiefernschlag sich mit Birken überzieht, die wir mit dem Heranwachsen des Hauptbestandes der Axt verfallen lassen; Weichhölzer auf kleinen Lücken in Buchenschonungen bleiben stehen bis die Buchen die Beschirmung der Fläche durch Kronenausbreitung vom Rande her selbst übernehmen. In allen diesen Fällen wird die Zahl der Stämme, welche die Hauptholzart in den jüngeren Altern normaliter haben müßte, beschränkt und an Stelle der aus-

fallenden tritt die Nebenholzart. Dennoch wird die Hauptnutzung nicht geschmälert, wenn nur soviel Stämme in den jüngeren Orten vorhanden sind, daß durch sie nach Aushieb des Nebenholzes der volle Bestand dereinst hergestellt werden kann. Damit ist zugleich ausgesprochen, daß das Nebenholz nur einzeln oder in so gering ausgedehnten Horsten stehen darf, daß sein Herausnehmen keine culturbedürftigen Lücken reißt.

An genau dieselben Bedingungen ist die beregte Mischung im Mittelwalde geknüpft. Auch hier können wir einen Theil der normalen Stammzahl in den jüngeren Altersklassen ersetzen durch ein Nebenholz, wenn die Vertheilung der Hauptholzart über den Schlag derartig ist, daß nach Herausnahme des Nebenholzes die Altersklasse die ihr zukommende Fläche beschirmt. Diese Vertheilung muß aber, wie es in der Natur der Sache liegt, bald mehr, bald weniger günstig sein, und es kann von einem eigentlichen Normalvorrath nicht die Rede sein, sondern rechnungsmäßig nur angegeben werden, wie hoch sich im günstigsten und im mittleren Falle die Nebenholzmasse beläuft.

Hierzu ist nöthig, das Maximalalter des Nebenholzes festzusetzen; dann muß nach dem vorher Gesagten die Klasse, die in ihrem Alter darüber fortragt, den vollen normalen Vorrath allein aus Stämmen der Hauptholzart herstellen und die Stammzahl in den jüngeren Altersklassen nicht allein ebenso groß sein, wie in der jüngsten rein auftretenden, sondern in diesen mit abnehmendem Alter stetig sich vergrößern, damit der Hieb die Schlagstellung reguliren, schadhafte Bäume rechtzeitig herausnehmen und Verlust durch Naturereignisse oder Diebstahl der Wirthschaft keine Verlegenheit bereiten kann. Die Steigerung der Stammzahl ist gutachtlich festzusetzen; sie braucht für normale Verhältnisse in der Vertheilung der Stämme über die Fläche hin nicht mehr als 10% von Klasse zu Klasse zu betragen. Schon bei horstweis reiner Stellung der Hauptholzarten muß sie aber größer werden, weil zur Beschaffung des Wachsraumes bei Eintritt in die höheren Altersklassen der Horst immer wieder durchhauen werden muß und dabei einzig und allein Stämme der Hauptholzart entfernt werden, während bei stammweiser Vermischung die Vergrößerung des Wachsraumes auf Kosten des Nebenholzes geschehen kann. Der Normalvorrath für die Hauptholzarten wird

also durch den Hinzutritt der jetzt in Rede stehenden Mischhölzer innerhalb gewisser Grenzen veränderlich[1]).

Nach Feststellung des Maximalalters im Nebenholz berechnen wir für die Hauptholzarten die Altersklassenvorräthe und Stammreihen, die gelten würden, wenn sie allein vorkämen. Soweit dieses wirklich der Fall ist, behalten die Altersklassen diese Zahlen; für die mit Nebenholzarten gemischten bemessen wir sie hingegen nur so, daß deren älteste 10% Stämme mehr, als die jüngste rein auftretende, jede jüngere aber wieder 10% mehr, als die nächstältere zählt.

Multipliciren wir nun jede dieser Zahlen mit dem Inhalte des zugehörigen Modellstammes und ziehen das Product von der früher bei reinem Auftreten gefundenen Masse der Holzart und Altersklasse ab, so erhalten wir in den Resten die Festmeter, die für die Nebenholzarten disponibel sind.

Die fernere Berechnung betrifft zunächst diejenige von den Nebenholzarten, die das höchste Alter unter ihnen erreichen soll. Wir gebrauchen für sie nicht mehr die Schirmfläche, sondern nur noch die Massenreihe der Altersklassen-Modellstämme, die vorher bereits aufgestellt ist.

Dividiren wir mit jedem Gliede dieser Reihe in die zutreffende disponible Masse, so erhalten wir die höchste Stammzahl die vorhanden sein kann, wenn keine weitere Nebenholzart gezogen wird.

Knüpfen wir an Berechnung III. an und lassen zu Eiche und Buche als Nebenholzart den Ahorn mit einem Maximalalter von 84 Jahren treten, so muß Eiche unbedingt mit 76, Buche mit 133 Stämmen in VIII. eintreten, die jüngeren Altersstufen aber mindestens enthalten

Klasse	VII	Eiche	84	Stämme;	Buche	146	Stämme
„	VI	„	91	„	„	161	„
„	V	„	100	„	„	177	„
„	IV	„	110	„	„	195	„
„	III	„	121	„	„	215	„

dann ergiebt sich dem vorher Besprochenen gemäß folgende

---

[1]) cfr. sub F. des Abschnitts X.

Berechnung V.

Altersklasse	Hauptholzarten haben rein Fest-	gemischt Meter	Bleibt für den Ahorn Fest-	Masse der Modellstämme Meter	Stammzahl für Ahorn
VII	288	250	38	1,38	28
VI	244	174	70	0,96	71
V	208	119	89	0,54	165
IV	144	66	78	0,23	339
III	29	10	19	0,04	475

Treten außer dem Ahorn noch weitere Nebenhölzer hinzu, so bleibt die Rechnung im Principe dieselbe, wie eben beschrieben. Jede Holzart mit höherem Maximalalter muß in den jüngeren Altersklassen zu Gunsten des Mischholzes mit geringerem Haubarkeitsalter die Stammzahl einschränken und die dadurch frei werdende Masse wird diesem zugewiesen.

Tritt zu dem in Berechnung V. durchgeführten Beispiele noch die Aspe in 60jährigem Umtriebe und die Birke in 48jährigem, so ist zunächst die Reihe des Ahorns so zu modificiren, daß nur die für die VI. und VII. Altersklasse angesetzten Stammzahlen bestehen bleiben, die für die jüngeren Klassen aber zu Gunsten der hinzutretenden Holzarten vermindert werden. Dann wird die Stammzahl der Aspe ermittelt und hernach die der Birke, wie nachstehend gezeigt ist.

Berechnung VI.

Altersklasse	Modificirte Stammzahl des Ahorn	Bleibt Rest für Aspe Festmeter	Normalstamm hat	Der Aspe Stammzahl	Der Aspe modificirt für die Mischung	Bleibt für Birke Festmeter	Normalstamm hat	Stammzahl für die Birke
V	78	15	0,56	84	84	.	.	. .
IV	86	58	0,33	176	92	28	0,30	93
III	95	47	0,06	250	101	9	0,09	100

Es würde demnach ein Schlag von 16,67 Hectar und 2667 Festmeter Normalvorrath, wenn Eiche zu 0,3 und Buche zu 0,7 nachhaltig im 144jährigen Umtriebe und neben diesen Ahorn mit 84, Aspe mit 60 und Birke mit 48jährigem Maximalalter gezogen werden sollten, an Stämmen enthalten

Zusammenstellung.

Altersklasse	Stammzahl							Masse						
	Buche		Eiche		Ahorn	Aspe	Birke	Buche		Eiche		Ahorn	Aspe	Birke
								Masse in Festmetern						
	normale	geringste	normale	geringste	höchste	höchste	höchste	normale	geringste	normale	geringste	höchste	höchste	höchste
III	.	215	.	121	95	101	100	.	9	.	1	4	6	9
IV	.	195	.	110	86	92	93	.	55	.	11	20	30	28
V	.	177	.	100	78	84	.	.	89	.	30	42	47	.
VI	.	161	.	91	71	.	.	.	129	.	46	70	.	.
VII	.	146	.	84	28	.	.	.	182	.	67	39	.	.
VIII	133	.	76	.	.	.	.	245	.	91	.	.	.	.
IX	98	.	68	.	.	.	.	230	.	108	.	.	.	.
X	81	.	60	.	.	.	.	230	.	120	.	.	.	.
XI	69	.	54	.	.	.	.	233	.	124	.	.	.	.
XII	63	.	48	.	.	.	.	248	.	124	.	.	.	.
Sa.	tot.	.	.	.	.	.	2980	.	.	.	.	.	.	2667

Wir haben nun noch einige Specialfälle zu besprechen:

1. Die Zerlegung kann bei den zuletzt in die Berechnung eintretenden Nebenholzarten ergeben, daß der Quotient aus disponibler Masse und Inhalt des Modellstammes für die älteren Klassen eine höhere Stammzahl gestattet als für die jüngeren. Es muß dann die Zahl in den älteren herabgesetzt werden, weil dieses Verhältniß unmöglich ist. Dadurch werden wieder einige Festmeter disponibel, man läßt diese dann entweder unberücksichtigt oder setzt bei anderen Holzarten in den betreffenden Altersklassen soviel Stämme zu, daß im Ganzen die normale Festmeterzahl genau herauskommt.

In dem ausgeführten Beispiele Abschnitt X tritt unter F bei der IV. Altersklasse der Aspe der gedachte Fall ein. Die Rechnung ergiebt für diese 89, für die III. hingegen 83 Stämme, erstere Zahl ist des-

halb auf 75 reducirt. Disponibel werden dadurch 14. 0,46 = 6,24 Festmeter. Die Rückwärtsvertheilung ist unterlassen, weil diese Masse der normalen von 2400 Festmeter gegenüber verschwindet, überdies ja die Zahlen in den entsprechenden Altersklassen für die Hauptholzarten von vornherein durch die Rechnung als kleinste Normal-Stammzahlen charakterisirt sind.

2. Statt einer Holzart können wir in die Rechnung auch eine Holzartengruppe einführen, wenn die einzelnen Glieder derselben unter sich gleiche Schirmfläche und Masse in gleichem Alter haben, für die Rechnung also gleichwerthig sind. Auch muß die Wirthschaft darauf verzichten, ein constantes Verhältniß zwischen den einzelnen, die Gruppe darstellenden Holzarten zu verlangen. Kann sie dieses nicht, so muß eine Berechnung, wie ad b 1. dieses Abschnittes erklärt ist, eintreten.

In dem später folgenden Beispiele ist Rüster und Esche als solche Gruppe behandelt.

VIII.

Die Berechnung des Schlagetats.

Von dem theoretisch richtigen und überaus einfachen Verfahren den Abnutzungssatz in der Art zu ermitteln, wie wir ihn für den Normalwald aus der abkömmlichen Zahl der Stämme einer jüngeren Altersklasse beim Eintritte in die ältere entwickelt haben, hat man in der Praxis keinen Gebrauch machen können, weil die Frage: Wie viel Stämme sind herauszunehmen? nicht so leicht im Walde, wie in der Theorie zu beantworten ist. Will man wirklich das rechnungsmäßige Maximum in jeder Altersklasse hauen, wie die Entwickelung des Abnutzes es erheischt, so kann sehr leicht durch eine Calamität oder Diebstahl die hergestellte normale Reihe gestört und das künstliche Gebäude zerstört werden. Außerdem mangelte es an einem begründeten Verfahren die Zahlenreihen aufzustellen, mithin an den Grundlagen der Etatsberechnung.

Das Orakel der Praxis blieb und ist theilweise noch der Abnutzungssatz, wie ihn die Lehre von dem progressionsmäßig verminderten Zuwachse ermittelt.

Entwickeln wir aber hiernach den Etat (e) für den Normalwald und vergleichen das Resultat mit dem, was unsere Berechnung des Normaletats lieferte, so kommen wir zu solchen Resultaten, daß man sich der Wahrnehmung nicht verschließen kann: Etwas ist falsch in dieser Berechnung. Um hierfür einen Belag beizubringen: die Formel für die Berechnung lautet, wenn der Hieb gleich folgt $\frac{1}{n}\left(v + \frac{n-1}{2}\, Z\right)$. Z ist hierin $= u\zeta =$ dem Zuwachse, welcher in einem Schlage innerhalb des Umtriebes erfolgt und

n = der Anzahl der Hiebe, durch welche der jetzige Vorrath sammt seinem progressionsmäßig verminderten Zuwachse aufgezehrt wird.

Der Vorrath im ältesten Schlage unseres Normalwaldbeispieles v war = 1672 Festmeter, der Zuwachs pro Umtrieb 517 Festmeter. Die Zahl der Hiebe, da der Vorrath in den beiden jüngsten Altersklassen noch nicht mitgezählt ist = 10 = n.

Es ist dann e = 400 Festmeter.

Wir erhalten also eine Differenz gegen den Normaletat von 117 Festmeter, gewiß ein hervorragend ungünstiges Resultat, welches zum Nachdenken und zur Erforschung des Grundes auffordert. Und dieser liegt in Folgendem: Bei der ersten Etatsberechnung ist angenommen, daß der Wald sich fort und fort ergänzt und daß nach beendetem Umtriebe genau derselbe Vorrath in derselben Altersklassenvertheilung vorhanden ist, wie jetzt. Nun nehmen wir bei jedem Umtriebe aus jeder Altersklasse, die Derbholz enthält, einen Ertrag und es wird in dem Etat der Zuwachs des ganzen Waldes während der Dauer der Wirthschaft genutzt, also sowohl der Zuwachs desjenigen Holzes, welches zur Zeit der Schätzung vorhanden war, wie der an dem inzwischen angebauten.

Bei dem Verfahren, das sich auf den progressionsmäßig verminderten Zuwachs gründet, tritt aber nur der Vorrath in Rechnung, der zur Zeit der Schätzung vorhanden ist und ebenso wird nur der Zuwachs berechnet, welcher an diesem Vorrath erfolgt, der des jungen Nachwuchses bleibt außer Ansatz. Der Etat muß aber um so mehr von dem normalen abweichen, je mehr die jüngeren Altersklassen Erträge liefern.

Die Aufgaben, die beide Etatsberechnungen lösen, sind in sich verschieden, denn die letztere beantwortet die Frage: Wieviel kann ich jedesmal von dem Vorrathe fortnehmen, wenn derselbe sich in einfachen Zinsen mit sich gleich bleibendem Procente vermehrt und in Vorrath und Zuwachs durch eine bestimmte Anzahl von Hieben absorbirt werden soll, während die Aufgabe des ersteren Verfahrens lautet: Wieviel kann nachhaltig gehauen werden, wenn durch die Cultur dem Hiebe entsprechend für Nachwuchs gesorgt wird.

Wir müssen nun zeigen, daß die Vernachlässigung des Zuwachses und der Erträge der jüngsten Altersklassen wirklich den Etat in der gefundenen Weise herabdrücken muß.

Verfolgen wir deshalb einmal den Gang, den wir bei dem Etat 400 Festmeter einschlagen.

Der jetzige Vorrath an Derbholz ist ermittelt, er umfaßt, wenn wir unserem Beispiele folgen, die Klassen III—XII. Der Hieb erstreckt sich auf die jetzt älteste Altersklasse und einen Theil der übrigen.

Kurz vor dem Hiebe für den zweiten Umtrieb ist in dem Vorrathe nur noch enthalten Holz von dem Alter der IV.—XII. Klasse, III fällt bereits fort, weil sie Holz enthält, welches der Vorrathsaufnahme zur Zeit der Schätzung nicht unterworfen war. Der aus der III. Klasse zu entnehmende Ertrag bleibt demgemäß außer Rechnung.

Nach Ablauf des dritten Umtriebes ist das jetzt aufgenommene Holz in die V.—XII. Klasse hineingewachsen.

Der Ertrag der III. bleibt abermals, der der IV. zum ersten Male außer Ansatz.

Führt man diese Auseinandersetzung fort, so ist vor dem Hiebe des 10. Umtriebes von dem alten Vorrathe nur noch Holz vorhanden, welches der ältesten Altersklasse gehört und beim Beginne der Wirthschaft die Masse der dritten bildete.

Außer Beachtung blieb im Ganzen nach pag. 27 G:

Altersklasse	Bleibt außer Beachtung	Nach unserem Normalwaldbeispiele beträgt das Festmeter		
III	9 Male	9. 8,7	= 78,3	
IV	8 „	8.32,8	= 262,4	
V	7 „	7.35,5	= 248,5	
VI	6 „	6.37,6	= 225,6	
VII	5 „	5.37,5	= 187,5	in Summa 1426
VIII	4 „	4.58,9	= 235,6	
IX	3 „	3.37,4	= 112,2	
X	2 „	2.31,2	= 62,4	
XI	1 „	1.13,5	= 13,5	

Dieser Betrag wäre ebenfalls zu nutzen gewesen, und da es in einem Zeitraum von 10 Umtrieben geschehen mußte, so hätte der Etat um 143 erhöht werden, also 543 Festmeter betragen müssen.

Wir sind damit um 543—517 = 26 Festmeter über das Ziel hinausgeschossen und zwar deshalb, weil der Etat 400 Festmeter in den jüngeren Altersklassen eine größere Anzahl von Stämmen, als normal ist, stehen läßt und dieser Vorrathsvermehrung ein größerer Zuwachs entspricht.

Normalmäßig sollen nämlich, den Stand des Vorraths und Zuwachses zur Zeit der Aufnahme festgehalten, in der ältesten Altersklasse 223 Festmeter, in sämmtlichen übrigen 294 gehauen werden. Für die jüngeren Klassen läßt der Etat 400 aber nur disponibel 400—223 = 177 Festmeter. Es können deshalb nur aus jeder Altersklasse entnommen werden $\frac{177}{294} = 0,6$ der normalmäßig fortzunehmenden Stämme und es bleiben zu viel stehen unter Beachtung der normalmäßigen Zahlenreihe:

Altersklasse	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI.
Stämme	87	47	28	19	12	13	6	4	2.

An diesen stehengebliebenen Stämmen erfolgt aber Zuwachs und dieser steckt in den 26 Festmetern, die wir jetzt zu viel haben. Die Zahl erhalten wir dafür unter folgender Erwägung:

Bei der Formel $\frac{n-1}{2}$ Z waren in Rechnung gestellt an Zuwachs 2326 Festmeter. Es wächst aber bei normaler Stammzahl während der 10 Umtriebe zu:

9	Mal	die Altersklasse	XI	nach	XII	mit	31	Festm.	=	279	Festm.
8	"	" "	X	"	XI	"	33	"	=	264	"
7	"	" "	IX	"	X	"	36	"	=	252	"
6	"	" "	VIII	"	IX	"	44	"	=	264	"
5	"	" "	VII	"	VIII	"	71	"	=	355	"
4	"	" "	VI	"	VII	"	68	"	=	272	"
3	"	" "	V	"	VI	"	59	"	=	177	"
2	"	" "	IV	"	V	"	59	"	=	118	"
1	"	" "	III	"	IV	"	92	"	=	92	"
									in Sa.	2073	Festm.

Bei dem progressionsmäßig verminderten Zuwachse sind also gegen diese Berechnung mehr in Rechnung gestellt

2326—2073 = 253 Festmeter

oder pro Hieb 25,3 Festmeter.

Zieht man diese von den vorhin gefundenen 543 ab, so erhält man, abgesehen von einer kleinen durch Abrundungen entstandenen Differenz, den Normal-Etat 517 Festmeter.

Wir stehen nunmehr vor dem bewiesenen Factum, daß die Anwendung des progressionsmäßig verminderten Zuwachses für die Berechnung des Etats zu niedrige Resultate liefert. Wir haben bei dieser ersten Berechnung alles Derbholz mit berücksichtigt und demgemäß den Berechnungszeitraum soweit wie möglich gegriffen. Nun ist die Praxis aber häufig nicht soweit gegangen, sondern sie hat ein beliebiges anderes Maß — 6" oder 9" waren sehr beliebt — festgesetzt, von dem ab die Stämme erst in Berechnung treten. Damit blieben auch sämmtliche Erträge der Stämme unter 6" oder 9" außer Anrechnung. Der Effect davon muß der sein, daß der Etat kleiner wird, sobald die Berechnung weniger Altersklassen umfaßt.

Das fortgeführte Beispiel wird dieses zeigen:

1) Die Berechnung umfaßt die Altersklassen V—XII,

dann ist in der Formel $e = \frac{1}{n}\left(v + \frac{n-1}{2} Z\right)$

$v = 1672 - 132 = 1540$
$Z = 517 - 116 = 401$
$n = 8$
$e = 368$ Festmeter.

2) Die Berechnung erstreckt sich nur auf die Altersklassen VII—XII,

dann ist $v = 1540 - 292 = 1248$
$Z = 401 - 118 = 283$
$n = 6$
$e = 326$ Festmeter.

Die Berechnung begreift nur die Altersklassen IX—XII in sich:

dann ist $v = 1248 - 409 = 839$
$Z = 283 - 139 = 144$
$n = 4$
$e = 264$ Festmeter.

Wir haben also der Reihe nach die Etats 400, 368, 326, 264 Festm. erhalten für einen Schlag, in welchem der normale Vorrath, der normale Zuwachs, sowie das normale Altersklassenverhältniß vorhanden ist und aus dem pro Jahr

517 Festmeter entnommen werden können. Daß mit solchen Etats eine Erhaltung normaler Zustände nicht möglich ist, braucht wohl nicht näher dargethan zu werden. Auch ist es klar, daß solche Etats, lange Jahre hindurch eingehalten, eine außerordentliche Vermehrung der Vorräthe herbeiführen müssen und daß sie manchen Mittelwald in der Fülle des Materialkapitals ersticken und ihm zu seliger Auferstehung als Hochwald halfen.

Nun könnte vielleicht gesagt werden, daß die Etats nicht alle in dieser Art berechnet sind, daß vielmehr eine Aenderung eintritt, wenn man die Formeln

$$\text{I.} \quad e = \frac{1}{n}\left(\frac{nZ}{2} + v\right) \text{ oder}$$

$$\text{II.} \quad e = \frac{1}{n}\left(\frac{n+1}{2} Z + v\right) \text{ anwendet.}$$

Der Einwand ist jedoch hinfällig, weil die Formel I. für den Fall gilt, daß die Berechnung in der Mitte des Umtriebes erfolgt; in dem Vorrathe steckt deshalb $\frac{1}{2}$ Z weniger und um diesen Werth ist er geringer, als in unserer ersten Berechnung, während genau um dieselbe Größe der Bruch für Z größer geworden ist; die Klammer enthält mithin denselben Werth und e muß wieder = 400 werden.

Bei der Formel II. ist angenommen, daß der Hieb eben erfolgt ist. v ist also um ein volles Z kleiner, als bei der ersten Berechnung, der Bruch für Z um ebensoviel größer geworden.

Das Resultat wird auch dadurch fast nicht geändert, daß wir den Etat nicht schlagweise, sondern für den ganzen Wald, wie Grebe es vorschlägt, berechnen.

Als V des ganzen Waldes hatten wir gefunden 17220 Festmeter. Es wachsen jährlich zu 517 Festmeter. n wird 120. Nach Grebe ist dann $e = \frac{17220 + 60.517}{120} = 402$ Festmeter[1]).

---

[1]) Daß e in diesem Falle um 2 größer geworden ist, liegt daran, daß v streng genommen, wenn Z = 60 . 517 ist, 17220 — $\frac{1}{2}$ 517 sein muß dann ist $e = \frac{16962 + 60 \cdot 517}{120} = 399{,}8 = 400.$

Gegen die Richtigkeit des Etats 400 ließe sich nun von vornherein anführen, daß er gegen den Zuwachs zurückbleibt, und daß deshalb von einem Aufzehren des Kapitals keine Rede sein kann, sondern daß dieses sich fort und fort vermehren muß, selbst wenn das System der einfachen Zinsen beibehalten wird.

Lassen wir die Zuwachsaufrechnung am Anfange des Umtriebes beginnen, so haben wir einen Vorrath im Schlage von 1155 Festmetern. An diesen erfolgen 517 Festmeter Zuwachs. Die Nutzung aber beträgt nur 400 Fm. Das Kapital braucht also durch die Entnahme derselben noch gar nicht angegriffen zu werden, es bleiben vielmehr noch 117 Fm. Ueberschuß. Dasselbe findet bei den folgenden Umtrieben statt.

Der Ueberschuß ist allerdings vorhanden und er sammelt sich auch im Walde auf, jedoch nur in beschränktem Maße an dem zur Berechnung gezogenen, zum größeren an dem nachwachsenden Vorrathe.

Daß er sich nur beschränkt an jenem ansammeln kann, liegt daran, daß, wie schon bemerkt, der wirklich erfolgte reale Zuwachs in der Gestalt, wie er wächst, nicht entnommen werden kann. Wir vermögen ihn vielmehr nur zu nutzen, indem wir ganze Stämme fortnehmen, und das werbende Kapital angreifen. Jede Nutzung verringert daher auch dieses und damit zugleich den Zuwachs.

Will also Jemand die Probe machen, ob Vorrath und Zuwachs aufgezehrt werden, so kann dieses nicht in der Weise geschehen, daß der Zuwachs dem Vorrathe vollständig hinzutritt und an der Summe die weitere Zuwachsaufrechnung erfolgt, sondern so, daß Vorrath und Zuwachs in der Rechnung stets getrennt bleiben. Es darf ferner der Etat nicht allein vom Zuwachse genommen, sondern es muß bei jedem Hiebe auch ein Theil des Vorraths consumirt werden.

Es führt sich dann die Probe in unserem Beispiele, wenn wir die Zuwachsaufrechnung mit Beginn des Umtriebs anfangen lassen, folgendermaßen aus:

$v = 1155$ in 10 Umtrieben zu consumiren, mithin Hiebsquantum pro Umtrieb 115,5. Um Brüche zu vermeiden, wollen wir in den geraden Jahren 116, in den ungeraden 115 Fm. hauen.

$Z = 517$ Fm. $= 44{,}8$ pCt.

Umtrieb	Vorrath am Anfang desselben	Zuwachs während des u	Nutzung = 400 Festm. wird entnommen vom		Innerhalb des Umtriebs ist gegen den genutzten Zuwachs erfolgt	
			Vorrath	Zuwachs	mehr	weniger
1	1155	517	115	285	232	.
2	1040	466	116	284	182	.
3	924	414	115	285	129	.
4	809	362	116	284	78	.
5	693	310	115	285	25	.
6	578	259	116	284	.	25
7	462	207	115	285	.	78
8	347	155	116	284	.	129
9	231	103	115	285	.	182
10	116	52	116	284	.	232
Sa.	.	2845	.	.	646	646

Werfen wir nun einen Blick hinüber auf den Waldzustand bei Beginn des 11 Umtriebes.

Die Stämme, welche beim Anfange der Wirthschaft in die II. Altersklasse einrückten, treten nunmehr in die XII., die der I. in die XI. Der übrige Wald ist neu entstanden.

Genutzt ist von ihm rechnungsmäßig noch nichts, er steht unberührt da! Es leuchtet wohl ein, daß der Vorrath weit über das Normale fortgegangen sein muß und daß, wenn nur einigermaßen Nachwuchs in jeder Klasse vorhanden war, in den älteren ein hochwaldartiger Schluß eingetreten sein muß.

Blieb der normale Zuwachs 517 Festmeter, so finden wir als Vorrath auf dem jüngsten Schlage nicht mehr 1155 Festmeter wie in unserem Normalwalde zu Beginn des 1 Umtriebes, sondern, da nur 400 Festmeter bei jedem Hiebe genutzt sind,

$$1155 + 10.\ 117 = 2325 \text{ Festmeter}$$

also mehr, denn den doppelten Vorrath.

Der Wald ist reif für den Hochwald!

In der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen Band I pag. 24 ist vom Oberforstmeister Danckelmann bei Besprechung der Grebe'schen Betriebsregulirung eine neue Formel für die Berechnung des Etats hergeleitet. Es läßt diese aber ebenso wie die vorigen die Erträge aus den jüngeren nachwachsenden Beständen fort; sie kann daher

ebenfalls nicht dem normalen Etat gleichkommen und alle Uebelstände, die wir den Berechnungen nach jenen anderen zugeschrieben haben, müssen auch bei dieser hervortreten, wenn auch nicht in genau derselben Weise. Es wird nämlich angenommen, daß in dem Bestande zum Theil der Zuwachs nach Zinseszinsen erfolgt und deshalb erhält man für den Vertheilungszeitraum einen größeren Zuwachs, müßte mithin eigentlich stets zu höheren Etats, als wir vorher, gelangen. Daß es nicht stets der Fall ist, liegt, wie wir sehen werden, wo anders.

Der Gang zur Herleitung der Formel ist folgender:

Es wird der Zuwachs bis zum 1. Hiebe dem gefundenen Vorrathe zugezählt, diese Summe $= v$ gesetzt und der Berechnung zu Grunde gelegt.

v sollen wir nun um ein Hiebsquantum $= x$ noch vor Beginn des ersten Umtriebes vermindern, so daß also die Wirthschaft mit dem Vorrathe $v - x$ anfängt. Am Schlusse des ersten Umtriebes wird zum zweiten Male gehauen, am Schlusse des $n$ten demnach zum $n + 1$ten Male. Wir haben also einen Hieb mehr als Umtriebszeiten. Da aber in jedem Umtriebe nur einmal gehauen wird, so ist die Anzahl der Hiebe und Umtriebe gleich groß und es ist die Berechnungszeit um 1 u weiter ausgedehnt, als beabsichtigt, denn n soll in der Formel die Anzahl der Umtriebszeiten angeben, welche den Vertheilungszeitraum umschließt. Hierdurch wird es möglich, daß unter Umständen die Auflösung der Formel auch niedrigere Etats liefert, als wir vorher erhalten haben.

Die Zuwachsaufrechnung ist eine doppelte, nämlich

1. innerhalb jedes Unterholzumtriebes,
2. von Umtrieb zu Umtrieb.

Ad 1 geschieht sie nach einfachen Zinsen. Das gefundene Jahreszuwachsprocent wird demgemäß mit u multiplicirt, um das Zuwachsprocent pro Umtrieb zu erhalten. Es vermehrt sich dann die Einheit um $0{,}op. u$, so daß also am Schlusse des Umtriebes die Einheit zu $1 + 0{,}op. u$ herangewachsen ist. Dieser Ausdruck wird $= f$ (Massenfactor) gesetzt.

Ad 2. Von Umtrieb zu Umtrieb tritt der bei dem letzten Hiebe nicht genutzte Zuwachs vollständig in den Vorrath über und **von dem Ganzen** wird der Zuwachs berechnet.

Wir erhalten also hier Zuwachs von Zuwachs.

Die Rechnung stellt sich nun weiter folgendermaßen:

Erster Umtrieb: Vorrath bei Beginn v—x, Ende vf—xf—x; innerhalb des zweiten Umtriebes wächst dieser Werth an auf $vf^2—xf^2—xf$ und sinkt nach dem Hiebe auf $vf^2—xf^2—xf—x$. Da nun in n Umtriebszeiten der Vorrath consumirt werden soll, so ist

$$vf^n - xf^n - xf^{(n-1)} \ldots\ldots - xf - x = 0$$

und daher

$$x = \frac{f^n (f-1) v}{f^{n+1} - 1}.$$

Für unser Beispiel tritt als Werth in diese Formel

$$v = 1672$$
$$n = 10$$
$$f = 1{,}448$$

und x erhält daraus den Werth von 526 Festmeter.

Da dieser Etat innerhalb der Berechnungszeit 11 Male gehauen werden soll, der jetzt kurz vor dem Hiebe vorhandene Vorrath aber nur 1672 Festmeter beträgt, so folgt daraus, daß wir als Zuwachs in Rechnung gestellt haben

5786—1672 = 4114 Festmeter

während normaliter, wie
pag. 65 entwickelt ist,
nur erfolgen 2073 "
mithin sind in Folge Zinseszinsen 2041 Festmeter zuviel in Rechnung gestellt.

Wir haben bis jetzt alles im Schlage vorhandene Material berücksichtigt; es ist uns aber gestattet, hierin nicht so weit zu gehen, sondern nur diejenigen Stämme aufzunehmen, die 6" im Durchmesser in Brusthöhe und darüber messen. Nehmen wir nun an, daß dieses Maß vorhanden ist, wenn das Holz in die V. Altersklasse eintritt, so wird

$$v = 1540$$
$$n = 8$$
$$f = 1{,}448$$

und daraus $e = 494$

Lassen wir noch zwei weitere Altersklassen verschwinden aus dem Vorrathe, so daß nur das Material der VII.—XII. Klasse bleibt, so wird

$$v = 1248$$
$$n = 6$$
$$f = 1{,}448$$
$$e = 417$$

Berücksichtigt man hingegen nur die Klassenvorräthe von IX bis XII, so geht

v auf 839
n „ 4 und
e „ 308 herab.

Wir haben also für denselben Schlag bei dieser Formel die Etatsreihe 526, 494, 417, 308 Festmeter je nach mehr oder minder umfassender Aufnahme und Berücksichtigung der jüngeren Altersklassen.

Für die praktische Verwendbarkeit der neuen Formel stellt sich außer diesem Schwanken der Resultate noch die Bestimmung des f und sein außerordentlicher Einfluß auf das Resultat als eine Quelle großer Verlegenheiten heraus. Bis jetzt haben wir hier dieselben umgangen, indem wir das Zuwachsprocent 44,8 gleichmäßig in allen Fällen anwendeten. Nun erhalten wir aber bei der successiven Fortlassung je zweier Altersklassen andere Procente, nämlich

1. Da Altersklassen V—XII eintreten mit dem Vorrathe 1139 Fm. und bis zum Hiebe 401 Fm. zuwachsen, für diese zusammen 35,2 %.

2. Da Altersklasse VII—XII beim Beginne des Umtriebes 965 Fm. haben und diese sich um 283 Fm. vermehren, für diese 29,3 %.

3. Da endlich Altersklasse IX—XII die anfänglichen 695 Fm. um 144 Fm. größer werden lassen, für diese 20,7 %.

Die Massenfactoren sind daher nicht gleichmäßig 1,448, sondern der Reihe nach 1,352; 1,293; 1,207; und die Etats werden demnach

für 1	anstatt	494	Fm.	429 Fm.
für 2	„	417	„	339 „
für 3	„	308	„	236 „ [1]).

[1]) Der Etat 236 ist in Folge der zu hoch angenommenen Hiebeszahl niedriger als der entsprechende, nach der Vierenkleeschen Formel berechnete trotz der dort in Rechnung gestellten rein einfachen Zinsen.

Die Resultate der reinen Formelberechnung sollen jedoch nur dann gelten, „wenn der anzustrebende Normalzustand im Oberholze vorhanden und namentlich das Altersklassenverhältniß ein geordnetes ist“, sonst werden sie nach den speciellen Schlagverhältnissen modificirt. Auch wird schließlich noch der Waldabnutzungssatz mit dem jährlichen Zuwachse auf der gesammten Betriebsfläche und der Gesammtvorrath mit dem Normalvorrathe verglichen, um ein Urtheil zu gewinnen, ob die Gesammtnutzung nachhaltig ist und zugleich auch eine Ueberführung des Vorrathes zum Normalen anbahnt. Es ist wahrscheinlich, daß hierbei die Fehler der Formeletats corrigirt werden.

Mit diesen letzten Modificationen tritt aber die Etatsberechnung einem dritten Verfahren sehr nahe, nämlich: gleich den Schlagetat nach Maßgabe des in u Jahren erfolgenden Zuwachses so festzusetzen, daß er, je nachdem der wirkliche Vorrath den normalen übersteigt oder hinter ihm zurückbleibt, gegen den wirklichen Zuwachs größer oder geringer wird.

Der Gedankengang dieses Verfahrens ist so einfach, seine Richtigkeit so in die Augen springend, daß es keiner weiteren Erklärung dafür, noch eines Beweises bedarf. Indem angenommen wird, daß der jetzige reale Zuwachs auch in Zukunft erfolgt, wird zugleich unterstellt, daß sich die Altersklassen und mit ihnen der Zuwachs fort und fort genau ergänzen; anderen Falls müßte in Folge Vorraths-Erhöhung resp. -Verminderung auch eine Zuwachs-Erhöhung resp. -Verminderung eintreten.

Ist nun der vorhandene Vorrath mit dem normalen identisch, so wird der Zuwachs direct als Etat gesetzt, sonst muß der Hieb den normalen Vorrath erst herstellen, und das geschieht je nach den Verhältnissen durch Verminderung oder Vermehrung des Etats gegenüber dem wirklichen Zuwachse.

Um in dieser Weise den Schlagetat festsetzen zu können, müssen

---

Berichtigt man in der Danckelmann'schen Herleitung die Zahl der Hiebe, so erhalten wir als Etatsformel

$$\frac{f^{(n-1)}(f-1)}{f^n - 1} v$$

und durch Einsetzen der Werthe je nach der Zahl der berücksichtigten Altersklassen die Etatsreihe 530; 440; 360; 272 Festmeter.

Auch diese Aenderung schafft uns also keine besseren Resultate.

wir zunächst den wirklichen Vorrath vor dem Hiebe kennen. Er ergiebt sich aus dem jetzt gefundenen Vorrathe unter Hinzufügung des berechneten zukünftigen Zuwachses, der bis zum Hiebe erfolgt.

Wir müssen ferner kennen den Normalvorrath, ebenfalls auf die Zeit kurz vor dem Hiebe bezogen. Musterstücke im Walde oder Erfahrungssätze sollten, wie früher ausgeführt, für die Bestimmung zum Anhalt dienen.

Aus beiden Vorräthen berechnen wir dann, um wieviel der wirkliche Vorrath gegen den normalen größer resp. kleiner ist. Dieser Betrag ist zu consumiren resp. einzusparen.

Der Zeitraum, in welchem dieses geschehen soll, wird für jeden Fall besonders bestimmt. Bei kleineren Differenzen versucht man den Vorrath mit einem Schritte herzustellen, größere erfordern mehrere. Ist der wirkliche Vorrath wesentlich zu groß, so muß in Erwägung gezogen werden, ob das Material auch absetzbar ist, ohne die Preise zu drücken, ferner ob nicht eine zu starke Lichtung des Bestandes und eine Bodenverarmung eintritt, denn es ist wahrscheinlich, daß das Unterholz bei sehr starkem Oberholzvorrathe in sehr geringem Maße vorhanden ist, daß die Kronenausbildung von der normalen erheblich abweicht und daher die normale Masse bei weitem nicht die zugehörige Schirmfläche besitzt. Da erscheint es geboten, die Herstellung des normalen Vorraths allmälig zu bewirken und die Zahl der Umtriebe, innerhalb welcher die Ausgleichung geschehen soll, auf 2, 3 oder mehr festzusetzen.

Steht der wirkliche Vorrath aber erheblich zurück, so verbietet es sich, wenn die Differenz größer als Z ist, von selbst, den normalen Vorrath in einem Umtriebe herzustellen. Ist Z nur um ein Geringes größer, als die Differenz, so erscheint es dennoch nicht zweckmäßig, den Hieb auf das rechnungsmäßige Minimum zu beschränken, um nach dem ersten Umtriebe bereits in den normalen Vorrath einzutreten, weil es im Interesse des Bestandes liegt, die Schlagstellung am Schlusse des Umtriebes durch einen umfassenden Hieb zu reguliren. Auch kann es ja für die Erhaltung des Absatzes und Vermeidung von Diebstahl wichtig sein, eine für den Bedarf der Umgegend hinreichende Menge von Holz auf den Markt zu bringen, daher die Einsparung nicht zu hoch zu greifen und die Herstellung des normalen Vorraths allmälig zu bewirken ist.

Aus der Zahl der Ausgleichungsumtriebe und der Abweichung vom normalen Vorrathe erhalten wir dann die Festmeterzahl, welche dem gefundenen normalen Umtriebszuwachse zu oder abzusetzen ist, wenn man den Schlagetat finden will.

Es würde demnach der Etat sich durch Auflösung der Gleichung

$$e = wz + \frac{wv - nv}{a}$$

ergeben, worin wz der Zuwachs ist, der innerhalb eines Unterholzumtriebes wächst und a die Zahl der Unterholzumtriebe angiebt, innerhalb welcher der Normalvorrath hergestellt werden soll.

Ist also

$$nv = 1672$$
$$wv = 1200$$
$$a = 4$$
$$wz = 360$$

so ist

$$e = 360 + \frac{1200 - 1672}{4} = 242 \text{ Fm.}$$

Für unser Normalwaldsbeispiel wird der Ausgleichungsbruch = o, der Etat mithin gleich dem Zuwachse d. h. = 517 Festmeter. In einem wirklich vorhandenen Mittelwalde würde der Zuwachs aber nach dem am Schlusse von Abschnitt VI besprochenen Grundsatze nur $517 - \frac{1}{9}517 = 460$ Festmeter und demgemäß auch der Etat nur 460 Festmeter betragen.

Es dürfte wohl von Interesse sein, dagegen alle bis jetzt für unser Normalwaldbeispiel berechneten Etats hier noch zusammenzustellen.

Bei den Berechnungen, die mit dem progressionsmäßig verminderten, nach dem Gesetze der einfachen Zinsen erfolgenden Zuwachse operiren, resultirten je nach mehr oder minder umfassender Vorrathsaufnahme und entsprechender Ausdehnung des Berechnungszeitraumes als Etat

400 (nach Grebe 402) — 368 — 326 — 264 Festmeter

nach der von Danckelmann aufgestellten Formel entsprechend:

526 494 — 417 — 308 resp.

526 429 — 339 — 236 Festmeter und

bei Berichtigung der Formel hinsichtlich der Hiebsanzahl:

530 440 — 360 — 272 Festmeter.

Die im Principe angenommene Berechnung des Schlagetats erleidet dadurch, daß wir es selten mit einer, sondern meist mit mehreren Haupt- und einigen Nebenholzarten zu thun haben, einige Modificationen. Sie bestehen darin, daß für jede Holzart oder Gruppe durch Auflösung der Formel ein Etat ausgeworfen wird und dabei der Werth von a für jede in verschiedener Höhe angenommen werden kann und endlich darin, daß bei Hinzutritt von Nebenholzarten als nv weder der höchste noch der niedrigste, sondern der mittlere Werth eingesetzt wird[1]).

---

[1]) cfr. sub F des Abschnitts X.

IX.

Die Aufstellung des Etats für den ganzen Mittelwald und seine Entnahme aus demselben.

Der Abnutzungssatz für den ganzen Mittelwald wird gefunden, indem man die Etats sämmtlicher Schläge für jeden einzelnen Block addirt, die Summe durch das zugehörige u dividirt und die erhaltenen Quotienten addirt.

Es muß dann als weitere Aufgabe der Betriebsregulirung angesehen werden, die Hiebsdispositionen so zu treffen, daß die Summe der in einem Jahre planmäßig zum Einschlage gelangenden Massen nicht wesentlich dagegen abweicht; denn eine erhebliche Schwankung in den Erträgen ist für den geregelten Haushalt, der auf gleichmäßig einlaufende Einkünfte sehen muß, nicht statthaft. Die Regelung ist nun in den einzelnen Fällen verschieden zu bewirken und wir müssen deshalb jeden einzelnen besprechen.

a) Der Wald besteht nur aus einem Mittelwaldblocke.

Es fällt alsdann Wald- und Blocketat zusammen. Ein gleicher Jahreseinschlag während des ganzen Umtriebes kann nur dadurch erzielt werden, daß man in Schlägen, in denen mehr als der Waldetat gehauen werden soll, länger als ein Jahr wirthschaftet, im umgekehrten Falle dagegen über den Schlag hinausgreift und das Deficit aus dem Etat des nächsten deckt.

Will man sich mit annähernder Gleichstellung der Erträge begnügen, so empfiehlt sich die Zusammenfassung von Schlägen zu Districten oder, wenn man es so nennen will, Perioden. Für den

Schlagcomplex wird durch Ermittelung des Durchschnittsetats ein (Perioden) Districtsetat berechnet, der für soviel Jahre, wie der District Schläge enthält, an Stelle des Waldetats tritt und genutzt wird. Man haut dann zwar nach der Nummer der Schläge, in jedem den für ihn berechneten Etat, überschreitet aber wie vorher je nach Bedürfniß die Grenzen oder läßt einen Theil für das nächste Jahr zurück und hat dafür den Vortheil, innerhalb des Unterholzumtriebes mit Bestimmtheit mehrere Male mit der Schlageintheilung wieder in Uebereinstimmung zu gerathen und dadurch mehr Anhalte und Controlpunkte für den Stand der Wirthschaft zu erhalten.

Beide Arten der Regulirung führen, so zweckmäßig sie auch erscheinen mögen, doch den Uebelstand mit sich, daß sie die geschaffene räumliche Ordnung im Walde in erheblichem Maße stören und daß, wenn in einem Schlage zwei und drei Jahre hindurch gehauen wird, mag es auch jedesmal an anderen Stellen sein, Cultur und Unterholz leiden. Außerdem ist es nicht leicht, richtig zu taxiren, welch eine Fläche des Schlages in Betrieb genommen werden muß, um die erforderliche Masse zu liefern. Wird dazu eine zu große Fläche gezogen, so muß schließlich, damit der Schlagetat erfüllt werden kann, der Rest überhauen oder der bereits im Vorjahre durchhauene Schlagtheil nochmals durchplentert werden. Es ist deshalb diese Regulirung die letzte, zu der man greifen sollte und eben nur in dem vorliegenden Falle, wo es kein anderes Auskunftsmittel giebt.

b) Der Wald besteht nur aus Mittelwald aber aus mehreren Blöcken.

Für diesen Fall haben wir eine Ausgleichung schon angebahnt, indem wir nach geschehener Massenaufnahme die Schläge so nummerirten, daß die in ein und demselben Jahre zum Hiebe gelangenden in der Summe ihrer Vorräthe von den zunächst zu hauenden nach den letzten hin allmälig abnehmen, die mittleren möglichst genau den Durchschnittsvorrath aufweisen, die ältesten dagegen um ein halbes Z reicher und die jüngsten um ebensoviel geringer ausgestattet werden. Es ist wahrscheinlich, daß durch diese Maßregel schon eine ziemlich weitgehende Annäherung erreicht ist. Wo es aber nicht geschehen ist, muß es durch eine nachträgliche weitere Verschiebung der einzelnen Schläge herbeigeführt werden.

Man trägt zu diesem Zwecke in das nachstehende Schema sämmtliche Schlagetats ein, zieht die Summe der in jedem Jahre zu hauenden Beträge und sucht nun durch Verschiebung dieses oder jenes Schlages um ein Jahr die Differenzen gegen den Waldetat zu beseitigen. Verschiebungen um 2 Jahre sind schon mißlich, weil der Etat nach dem Zuwachse, der innerhalb u Jahren an dem Vorrathe erfolgt, berechnet ist und wegen jeder Verschiebung streng genommen modificirt werden müßte. Verlangt man nicht zuviel, so wird sich genug durch einige wenige Verschiebungen erreichen lassen.

Schlag	Bl. I.	Bl. II.	Bl. III.	Bl. IV.	Summa vor Ausgleichung	Summa nach derselben
1	480	360	280	295	1415	1650
2	460	260	600	530	1850	1615
3	460	730	300	250	1740	1690
ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	.
12	.	.	.	.	.	.
Sa.	4460	4960	5710	5135	20265	.
Durchschnitt	372	413	476	428	1689 = Waldetat	.

Leichter wird die Regulirung wenn

c) Der Wald neben dem Mittelwalde auch Hochwald enthält.

Dann werden die Verschiebungen nach der Vorrathsaufnahme genügen und die nach der Etatsberechnung fortbleiben können. Die fernere Ausgleichung sucht man in diesem Falle in größerer oder geringerer Hochwaldnutzung und haut im Mittelwalde lediglich nach den Schlagetats. Was durch diese aus dem Waldetat nicht gedeckt wird, giebt der Hochwald her.

Offenbar gleichen sich die Mehr- und Minderhiebe gegen den Hochwaldabnutzungs-Satz innerhalb jedes Umtriebes aus, so daß nach u Jahren auch u Male der Hochwaldsetat genutzt ist.

X.

Ein Beispiel für die Aufstellung eines Schlagbetriebsplanes und der dazu gehörigen Vorarbeiten.

Vorbemerkung:

Auf dem Schlage stehen Eiche, Rüster und Esche, sowie die Aspe.

Die Berechnung für die Eiche hat bei gewünschter Verzinsung[1]) des Werthes vom ältesten Holze mit 1,5 % einen Umtrieb von 144 Jahren, die für Rüster und Esche bei 2 % einen 96 jährigen, die für die Aspe endlich einen 60 jährigen Umtrieb bei $3\frac{1}{2}$ % ergeben.

Rüstern und Eschen sollen, da die Gleichheit der Schirmfläche und der Masse in gleichem Lebensalter dieses zuläßt, wie eine[2]) Holzart behandelt werden und sind deshalb nirgends zu trennen.

---

[1]) cfr. pag. 12.

[2]) cfr. pag. 61.

A.[1])

Aus den Vorarbeiten für die Massenermittelung sich ergebende Grundlagen.

Alters-klasse.	Beim Eintritt haben die Stämme			Es ist zu Grunde zu legen der Berechnung				
	einen Durchmesser		Höhe	des Zuwachses		der Massenreihe		
	ohne Rinde millimet.	mit Rinde millimet.	decimet.	Durchm. centimet.	Höhe decimet.	Durchm. centimet.	Höhe Meter	Formzahl (Derbholz)
				a. Eiche.				
III	36	48	61	5	61	4	6,0	.
IV	114	130	100	13	100	14	10,0	.
V	204	224	140	22	140	22	14,0	.
VI	304	328	162	33	162	32	16,0	.
VII	392	420	173	42	173	42	17,0	.
VIII	488	520	185	52	185	52	18,5	.
IX	554	590	197	59	197	60	19,5	.
X	620	660	211	66	211	66	21,0	.
XI	672	716	225	72	225	72	22,5	.
XII	696	744	236	74	236	74	24	.
				b. Rüster und Esche.				
III	97	112	65	11	65	12	6,5	0,40
IV	184	204	110	20	110	20	11,0	0,40
V	275	300	164	30	164	30	16,0	0,44
VI	340	370	189	37	189	38	19,0	0,46
VII	399	434	194	43	194	44	19,5	0,48
VIII	420	460	196	46	196	46	19,5	0,50
				c. Aspe.				
II	64	72	60	7	60	8	6	0,40
III	120	144	102	14	102	14	10	0,42
IV	218	240	147	24	147	24	14,5	0,43
V	248	288	174	29	174	28	17,0	0,44

[1]) cfr. pag. 36 ff. u. 44.

B.

Massenreihe für die Berechnung des vorhandenen Vorrathes.

Die Reihe für die Eiche ist nach der in Burckhardt's Hülfstafeln für Forsttaxatoren enthaltenen Stammtafel berechnet. Die für Aspe, Buche und Esche aus dem Ausdruck g. h. φ.

a. Eiche.

Der Stamm hat							Der Stamm hat						
Durchmesser in Brusthöhe	gehört demnach zu der Altersklasse	und enthält bei einer Höhe von					Durchmesser in Brusthöhe	gehört demnach zu der Altersklasse	und enthält bei einer Höhe von				
		Met. 6	Met. 10	Met. 14	Met. 16	Met. 17			Met. 18,5	Met. 19,5	Met. 21	Met. 22,5	Met. 24
Ctm.		Festm.	Festm.	Festm.	Festm.	Festm.			Festm.	Festm.	Festm.	Festm.	Festm.
2	I—III	.					52	VIII	2,21				
4	.	.					54	.	2,40				
6	.	.					56	.	2,59				
8	.	0,01					58	.	2,80				
10	.	0,02					60	IX	.	3,17			
12	.	0,03					62	.	.	3,40			
14	IV	.	0,07				64	.	.	3,64			
16	.	.	0,09				66	X	.	.	4,19		
18	.	.	0,11				68	.	.	.	4,48		
20	.	.	0,14				70	.	.	.	4,78		
22	V	.	.	0,26			72	XI	.	.	.	5,47	
24	.	.	.	0,31			74	XII	.	.	.	.	6,16
26	.	.	.	0,38			76	.	.	.	.	.	6,53
28	.	.	.	0,45			78	.	.	.	.	.	6,91
30	.	.	.	0,52			80	.	.	.	.	.	7,29
32	VI	.	.	.	0,68		82	.	.	.	.	.	7,69
34	.	.	.	.	0,77		84	.	.	.	.	.	8,09
36	.	.	.	.	0,87		86	.	.	.	.	.	8,50
38	.	.	.	.	0,98		88	.	.	.	.	.	8,92
40	.	.	.	.	1,09		90	.	.	.	.	.	9,36
42	VII	.	.	.	.	1,28	92	.	.	.	.	.	9,80
44	.	.	.	.	.	1,41	94	.	.	.	.	.	10,25
46	.	.	.	.	.	1,56	96	.	.	.	.	.	10,70
48	.	.	.	.	.	1,71	98	.	.	.	.	.	11,17
50	.	.	.	.	.	1,87	100	.	.	.	.	.	11,65

b. Eschen und Rüstern.

Der Stamm hat		und enthält bei einer Höhe von					
Durchmesser in Brusthöhe	gehört demnach zu der Altersklasse	Met. 6,5	Met. 11	Met. 16	Met. 19	Met. 19,5	Met. 19,5
		Festm.	Festm.	Festm.	Festm.	Festm.	Festm.
2	I—III	.					
4	.	.					
6	.	.					
8	.	0,01					
10	.	0,02					
12	.	0,03					
14	.	0,04					
16	.	0,05					
18	.	0,07					
20	IV	.	0,14				
22	.	.	0,17				
24	.	.	0,20				
26	.	.	0,23				
28	.	.	0,27				
30	V	.	.	0,50			
32	.	.	.	0,57			
34	.	.	.	0,64			
36	.	.	.	0,72			
38	VI	.	.	.	0,99		
40	.	.	.	.	1,10		
42	.	.	.	.	1,21		
44	VII	.	.	.	.	1,42	
46	VIII	.	.	.	.	.	1,62
48	.	.	.	.	.	.	1,76
50	.	.	.	.	.	.	1,91
52	.	.	.	.	.	.	2,07
54	.	.	.	.	.	.	2,23
56	.	.	.	.	.	.	2,40
58	.	.	.	.	.	.	2,58
60	.	.	.	.	.	.	2,76

c. Aspe.

Der Stamm hat		und enthält bei einer Höhe von			
Durchmesser in Brusthöhe	gehört demnach zu der Altersklasse	Met. 6	Met. 10	Met. 14,5	Met. 17
		Festm.	Festm.	Festm.	Festm.
2	I II				
4	.				
6	.				
8	.	0,01			
10	.	0,02			
12	.	0,03			
14	III	.	0,06		
16	.	.	0,08		
18	.	.	0,11		
20	.	.	0,13		
22	.	.	0,16		
24	IV	.	.	0,28	
26	.	.	.	0,33	
28	V	.	.	.	0,46
30	.	.	.	.	0,53
32	.	.	.	.	0,60
34	.	.	.	.	0,68
36	.	.	.	.	0,76
38	.	.	.	.	0,85
40	.	.	.	.	0,94
42	.	.	.	.	1,03
44	.	.	.	.	1,14
46	.	.	.	.	1,24
48	.	.	.	.	1,35
50	.	.	.	.	1,47

C.

Berechnung der Burckhardt'schen Zuwachsklasse, die für die einzelnen Altersklassen gilt[1]).

Altersklasse	Durchmesser beim Eintritt	Zunahme in der Altersklasse	Relativer Durchmesser	Höhe beim Eintritt	Zunahme in der Altersklasse	Voller Höhenzuwachs	Demnach beträgt für Höhenzuwachs Klasse				in Rechnung zu stellende Zuwachsklasse
	Ctm.	Millim.		Decim.		Decim.	II	III	IV	V	
					a. Eiche.						
III	5	82	0,6	61	39	102	26	51	76	102	III
IV	13	94	1,4	100	40	71	18	36	53	71	III
V	22	104	2,1	140	22	67	17	34	50	67	II
VI	33	92	3,6	162	11	45	11	23	34	45	II
VII	42	100	4,2	173	12	41	10	21	31	41	II
VIII	52	70	7,4	185	12	25	6	13	19	25	III
IX	59	70	8,4	197	14	23	6	12	17	23	III
X	66	56	11,8	211	14	18	5	9	14	18	IV
XI	72	28	26,0	225	11	9	2	5	7	9	V
XII	74	26	28,5	236	5	8	2	4	6	8	IV
					b. Rüster und Esche.						
III	11	92	1,2	65	45	54	14	27	41	54	IV
IV	20	96	2,1	110	54	52	13	26	39	52	V
V	30	70	4,3	164	25	38	10	19	29	38	IV
VI	37	64	5,8	189	5	33	8	17	25	33	II
VII	43	26	16,5	194	2	12	3	6	9	12	II
VIII	46	18	25,5	196	1	8	2	4	6	8	II
					c. Aspe.						
II	7	76	0,9	60	42	67	17	34	50	67	IV
III	14	98	1,4	102	45	73	18	37	55	73	III
IV	24	48	5,0	147	27	29	7	15	22	29	V
V	29	32	9,0	174	9	19	5	10	14	19	III

[1]) cfr. pag. 44 ff.

D.

Resultate der Kluppung und die sich daran schließenden Berechnungen[1]).

a. Eiche.

Durchmesser	Stammzahl	Masse Festm.	Masse Decim.	Altersklasse	Durchmesser des Mittelstammes Centim.	Die Zuwachsermittelung an Stämmen	ergab ein mittleres Umtriebszuwachsprocent rückwärts	vorwärts
8	40	.	40	III	11	4	rel. Durchm.	< 1
10	50	1	00					
12	100	3	00					
14	35	2	45	IV	17	3	∞	92
16	36	3	24					
18	19	2	09					
20	30	4	20					
22	11	2	86	V	24	5	115	79
24	13	4	03					
26	68	25	84					
28	13	5	85					
30	7	3	64					
32	12	3	16	VI	36	2	74	57
34	18	13	86					
36	11	9	57					
38	19	18	62					
40	20	21	80					
42	20	25	60	VII	46	3	64	51
44	22	31	02					
46	50	78	00					
48	.	.	.					
50	20	37	40					
52	15	33	15	VIII	55	4	37	33
54	23	55	20					
56	32	82	88					
58	.	.	.					
60	20	63	40	IX	61	5	32	28
62	11	37	40					
64	9	32	76					
66	14	58	66	X	67	2	26	24
68	15	67	20					
70	6	28	68					
72	30	164	10	XI	72	2	12	12
74	20	123	20	XII	77	6	9,5	9,2
76	11	71	83					
78	14	96	74					
80	25	182	25					

[1]) cfr. pag. 39. bzg. pag. 45.

b. Rüster und Esche.

Durchmesser Centim.	Stammzahl	Masse Festm.	Masse Decim.	Altersklasse	Durchmesser des Mittelstammes Centim.	Die Zuwachsermittelung an Stämmen	ergab ein mittleres Umtriebszuwachsprocent rückwärts	vorwärts
8	20	.	20	III	14	5	∞	150
10	20	.	40					
12	30	.	90					
14	30	1	20					
16	30	1	50					
18	20	1	40					
20	15	2	10	IV	21	4	153	110
22	9	1	53					
24	6	1	20					
26	.	.	.					
28	.	.	.					
30	20	10	00	V	33	6	77	62
32	25	14	25					
34	30	19	20					
36	25	18	00					
38	42	41	58	VI	40	6	42	36
40	22	24	20					
42	56	67	76					
44	90	127	80	VII	44	5	16	14
46	18	29	16	VIII	47	3	10	10
48	7	12	32					
50	3	5	73					
52	2	4	14					

c. Aspe.

Durchmesser Centim.	Stammzahl	Masse Festm.	Masse Decim.	Altersklasse	Durchmesser des Mittelstammes Centim.	Die Zuwachsermittelung an Stämmen	ergab ein mittleres Umtriebszuwachsprocent rückwärts	vorwärts
8	40	.	40	II	10	.	rel. Durchm.	< 1
10	40	.	80					
12	30	.	90					
14	30	1	80	III	18	4	∞	144
16	10	.	80					
18	25	2	75					
20	7	.	91					
22	18	2	88					
24	10	2	80	IV	26	3	71	59
26	50	16	50					
28	22	10	12	V	31	4	29	26
30	3	1	59					
32	6	3	60					
34	7	4	76					
36	.	.	.					
38	.	.	.					
40	1	.	94					

E.

Ermittelung der Procentsätze[1]), nach denen der normale Vorrath in Altersklassenvorräthe zerlegt wird.

Altersklasse	Kronen-Durchmesser		Stammzahl auf dem Hectar bei Schluß 1,0	Masse				Der Altersklassenvorrath beträgt vom ganzen für die Holzart		Bemerkungen.
				des Einzelstammes		der Altersklasse	Im Ganzen für die Holzart			
	Met.	Dec.		Festm.	Dec.	Festm.		pCt.	Dec.	
a. Eiche.										
III	4	.	722	.	07	51	3373	1	5	
IV	5	.	462	.	26	120	.	3	6	
V	6	.	321	.	68	218	.	6	5	
VI	7	.	236	1	28	302	.	9	0	
VII	8	.	180	2	21	398	.	11	8	
VIII	9	.	143	3	17	453	.	13	4	
IX	10	5	105	4	19	440	.	13	0	
X	11	5	87	5	47	476	.	14	1	
XI	12	5	74	6	16	456	.	13	5	
XII	13	.	68	6	75	459	.	13	6	
b. Rüster und Esche.										
III	4	.	722	.	14	101	2149	4	7	
IV	4	5	570	.	50	285	.	13	3	
V	5	.	462	.	99	416	.	19	3	
VI	5	5	382	1	42	542	.	25	2	
VII	6	5	273	1	62	442	.	20	6	
VIII	7	5	205	1	77	363	.	16	9	
c. Aspe.										
II	2	5	1848	.	06	111	746	14	9	Die Zahlen kommen im Betriebsplane nicht zur Geltung, da die Aspe nicht zu den Hauptholzarten gerechnet ist.
III	3	5	943	.	28	264	.	35	4	
IV	5	.	462	.	46	213	.	28	5	
V	6	5	273	.	58	158	.	21	2	

[1]) cfr. pag. 51 ff.

F. Specielle Beschreibung, Ertr

Aufgestellt nach

Block I. Schlag VI. Fläche 12 Hect.

Boden: frischer humoser, sehr kräftiger Aueboden; in 1 Meter Tiefe steht Kies an.

Bestandeswuchs und Stellung: Eiche, Esche und Rüster durchweg gutwüchsig. Die ält
vertheilt, die jüngsten in Horsten und Einzelvertheilung über c. den halben Schlag verth

Hauptholzarten: Eiche, Esche und Rüster.

Wirthschaftsziel: 200 Festmeter Oberholz pro Hektar. Eichen 75 %, Rüster und Eschen
vertreten werden.

Holzart.	Die Bestandsaufnahme im Jahre 1876 ergab										Zuwachs-Berechnung					
	für Altersklasse									Summe der Masse für Holzart resp. Gruppe.	rückwärts			vorwärts		Summe d. rechnungsmäßigen Zuwachses.
	Nummer.	geringster Durchmesser.	Fläche normal.	dec.	Fläche wirklich.	dec.	Stammzahl normal.	Stammzahl wirklich.	Masse.		Procent für 6 Jahre.	Masse zu Anfang des Umtriebs.	zugewachsene Masse.	Procent.	Masse.	
a) Eiche	I.,II.		1	50	1	60	.	.	.	1394	.	.	.	.	.	370
	III.	8					168—386	190	4		.	.	.	.	.	
	IV.	14					153—250	120	12		∞	0	12	46	6	
	V.	22					139—172	130	42		58	27	15	40	17	
	VI.	32					127	80	67		37	49	18	29	19	
	VII.	42					96	112	172		32	130	42	26	45	
	VIII.	52					76	70	171		19	144	27	17	29	
	IX.	60					55	40	133		16	115	18	14	19	
	X.	66					46	36	155		13	137	18	12	19	
	XI.	72					39	30	164		6	155	9	6	10	
	XII.	74					36	70	474		5	451	23	5	24	
													182		188	
b) Rüster u. Esche	I.,II.		.	50	.	30	.	.	.	385	.	.	.	.	.	122
	III.	12					142—200	150	6		∞	0	6	75	5	
	IV.	20					129—160	30	5		77	. 3	2	55	3	
	V.	30					117	100	61		39	44	17	31	19	
	VI.	38					106	120	134		21	111	13	18	24	
	VII.	44					77	90	128		8	119	9	7	9	
	VIII.	46					57	30	51		5	49	2	5	3	
													59		63	
c) Aspe	I.,II.	8	.	.	.	.	.	110	2	51	.	.	.	.	.	32
	III.	14					Maximalzahlen: 83	90	9		∞	0	9	72	6	
	IV.	24					75*)	60	19		36	14	5	30	6	
	V.	28					39	37	21		15	18	3	13	3	
													17		15	

*) Rechnungsmäßig 89. cfr. pag. 60.

rmittelung und Betriebsplan.

aldzustande im Sommer 1876.

Wird gehauen im Jahre 1882. Zuwachsberechnung rückwärts 6 Jahre, vorwärts 6 Jahre.
onität: der Massenreihe x.
assen stehen horstweise zusammen, theilweise in gedrängtem Schlusse, mittlere und jüngere besser
spen gutwüchsig bis gegen das 60. Jahr. Einzelständig mit Ausnahme zweier größerer Horste.

nmen 25 %. In den 5 jüngsten Altersklassen sollen diese Holzarten nach Möglichkeit durch Aspe

Etats = Berechnung.												
vorrath vor dem Hiebe.	Normalvorrath.	Gegen den normalen ist der wirkliche Vorrath		Ausgleichungszeit.	Gegen den Zuwachs ist zu hauen		Etat an Oberholz, Derbholz.	Außerdem erfolgt, wie nach den Resultaten des letzten Hiebes anzunehmen ist:				
								vom Oberholze		Unterholz		
		größer.	kleiner.		mehr.	weniger.		Stöcke	Reisig.	Derbholz.	Stöcke.	Reisig.
Festmeter.		Festmeter.		n	Festmeter.			Festmeter.		Festmeter.		
1561 imlich 1394 /,·188	1800 kann durch Mischung mit Aspe sinken auf 1738, in Rechnung zu stellendes Mittel 1769.	.	208	3	.	69	260	25	191	.	.	220
141 5+56)	600 —576 im Mittel 588	.	147	3	.	49	59	5	46	.	.	.
54	(86 in Maximo, 43 im Mittel.)	(21)	.	2	11	.	39	.	30	.	.	.

XI.

Die Controle im Mittelwalde.

Was wir mit derselben erreichen wollen, finden wir in der preußischen Anweisung zur Anlegung und Führung des Controlbuchs von 6. Juni 1875 treffend dahin angegeben:

„Die Resultate der Material-Abnutzung im Laufe der Wirthschaftsführung zur Vergleichung mit der Schätzung, auf welche sich der Abnutzungssatz gründet, so zu verzeichnen und übersichtlich zusammenzustellen, wie es erforderlich ist, um die Material-Abnutzung fortlaufend der Abschätzung und dem Ergebnisse der seit der Schätzung stattgefundenen Abnutzung entsprechend reguliren zu können.“

Um diesen Zweck zu erfüllen, muß nach der genannten Instruction zunächst eine Uebersicht über den Jahreseinschlag aufgestellt werden (Abschnitt B.), dann muß jede nach ihrem Ertrage eingeschätzte Figur, im Mittelwalde also jede Abtheilung, für welche ein besonderer Etat ausgeworfen ist, ein besonderes Conto erhalten (Abschnitt A.). Dorthin werden die Erträge von B. übertragen. Sind sie außer der Tour erfolgt, so knüpft sich an die Eintragung keine weitere Berechnung; stammen sie hingegen aus einem planmäßigen Schlage, so folgt eine Vergleichung von Ist und Soll, durch die der Mehr- oder Minder-Ertrag gegen die Schätzung klar gelegt werden soll.

In Abschnitt C. wird nach den Resultaten des vorjährigen Hiebes das zulässige Abnutzungs-Soll für das nächste Jahr berechnet.

Betrachten wir einmal, ob der Abschnitt A. und C. dem aufgestellten Programme genügen.

A. benutzt, um den Mehrertrag zu finden, den Ist- und Solleinschlag und den Ist- und Sollüberhalt.

Der Isteinschlag ist aus den Uebertragungen von B. bekannt, der Solleinschlag hingegen aus dem Abschätzungswerke; der Istüberhalt muß durch specielle Aufnahme der Bestände gefunden, der Sollüberhalt wieder aus dem Abschätzungswerke entnommen werden und dann wird folgende Rechnung ausgeführt.

Zeit der Benutzung und Hauungsart.	Controlfähiges Derbholz.		
	Eichen.		u. s w.
	Fest- Meter.	Raum- Meter.	u. s. w.
1875 Windbruch	.	30	u. s. w.
1876 regelmäßiger Schlag .	356	200	
Raummeter in Festmeter .	161		
Summe Isteinschlag . .	517		u. s. w.
Nach der Schätzung sollen geschlagen werden . . .	517		
Mithin ist geschlagen mehr .	.		
Mithin ist geschlagen weniger	.		
Nach der im Sommer 1877 bewirkten Aufnahme ist übergehalten Oberholz . .	1160		u. s. w.
Nach der Schätzung sollte übergehalten werden . .	1155		
Mithin ist übergehalten . . . . mehr .	5		u. s. w.
Mithin ist übergehalten . . . . weniger	.		
Folglich gegen d. Schätzung Mehrertrag	5		u. s. w.
Folglich gegen d. Schätzung Minderertrag	.		

Trotz dieses mühsamen Apparates erhalten wir doch in dem Resultat nicht den Mehr- oder Minderertrag, weil Ist- und Sollüberhalt zwei wirklich in sich verschiedene Größen sind.

Die Massenermittelung bei der Taxation bezieht sich nämlich nur auf das Holz bis zu einer gewissen Stärke. Nehmen wir jetzt den günstigsten Fall an, daß sie sich auf alle Stämme, die Derbholz enthalten, erstreckt hat. Dem gefundenen Vorrathe ist addirt der an diesem erfolgende Zuwachs bis zum Hiebe. Vorrath vor dem Hiebe vermindert um den Solleinschlag giebt rechnungsmäßig den Sollüberhalt. Es bleibt also die Masse der Stämme, die

zur Zeit der Massenaufnahme das Maß nicht hatten, unbeachtet.

Nun wächst im Laufe der Umtriebszeit aber eine große Anzahl von Stämmen, namentlich wenn Birken und Aspen in den Schlägen stehen, in das Maß hinein. Die Aufnahme des Istüberhaltes nach dem Hiebe muß diese mit berücksichtigen und steht also nicht demselben Schätzungsobject gegenüber wie die Aufnahme für den Betriebsplan, sie muß vielmehr, wenn der Hieb dem Etat entsprach, stets mehr finden, als übergehalten werden sollte.

Wollten wir auf diesem Wege einen richtigen Ueberblick über das Verhältniß des schätzungsmäßig und wirklich vorhandenen Vorraths gewinnen, so darf die controlirende Massenaufnahme nur die Stämme treffen, die auch früher schon eingeschätzt sind, ein Ansinnen, das nur zu erfüllen wäre, wenn die Altersklassen räumlich getrennt, nicht vermischt ständen und ganz bestimmt angegeben werden könnte, welcher Theil des Schlages s. Z. geschätzt war. Außerdem aber darf die Nachschätzung nicht erst im nächsten Sommer, wo bereits wieder eine Vorrathsvermehrung durch Zuwachs stattgefunden hat, sondern muß spätestens bis zum Ausbruch der Blätter erfolgen.

Mit Rücksicht auf die Mängel des Resultats knüpft die Anweisung daran, wenn sie es auch Mehr- oder Minderertrag nennt, keine Folge. Vielmehr bleibt es nur nachrichtlich stehen, um nach weiteren Ermittelungen bei einer Taxations-Revision benutzt zu werden.

Es dient also der Abschnitt A. nicht, wie beim Hochwalde, dazu, fortlaufend die Materialabnutzung dem Ergebnisse der seit der Schätzung stattgefundenen Abnutzung entsprechend reguliren zu können.

Der Abschnitt C. soll enthalten eine Zusammenstellung der Conti A. und B. und die Berechnung der daraus folgenden zulässigen Abnutzung für jedes Jahr. Da das Conto des Abschnittes A aber für den Mittelwald ohne Einfluß bleibt, so ist nur die Schlußsumme von B. alljährlich nach C. zu übertragen, und dabei die Rechnung in der bekannten Art auszuführen.

Der Gedanke, der diesem Verfahren zu Grunde liegt, ist der, daß eine Einsparung resp. ein Mehrhieb im Vorjahre eine Erhöhung oder Verminderung des Einschlages im nächsten Jahre zur

Folge haben müsse, ein Gedanke, der für den im strengsten Nachhaltbetriebe bewirthschafteten Hochwald auch zutrifft, weil dieser der Etatsberechnung gegenüber in sich ein Ganzes ist, das nur durch äußere, nicht in der Waldform liegende Gründe eine Theilung in Blöcke erfahren kann. Der im jährlichen Betriebe bewirthschaftete Mittelwald hingegen bildet, selbst wenn er nur aus einem Blocke besteht, eine Aneinanderreihung von Wirthschaftsganzen, den Schlägen. Jedes derselben hat einen besonderen Etat und wird im aussetzenden Betriebe bewirthschaftet; der jährliche im Walde wird nur dadurch möglich, daß in jedem Blocke u Schläge vorhanden sind, von denen in jedem Jahre einer zum Hiebe gelangt. Ist die Reihe durchhauen, so beginnt der Hieb wieder im ersten Schlage.

Die Wirthschaft springt also von Jahr zu Jahr auf ein anderes in sich geschlossenes Schätzungsobject über und deshalb führt die Uebertragung der Hiebsvorgriffe und Einsparungen von einem Jahre zum anderen in der Praxis zu Unzuträglichkeiten.

Ein Beispiel wird das noch klarer stellen. Wir haben einen Wald, der in 12 Schläge eingetheilt ist, die Schlagetats betragen
für I— VI 90 Festmeter,
für VII—XII 110 Festmeter, der Waldetat also 100 Festmeter.

Der Hieb hat begonnen mit dem Wirthschaftsjahre 1874 in I, das Controlbuch (C) lautet: Der Abnutzungssatz beträgt 100 Fm.
Im Jahre 1874 sind geschlagen . . . . . 90 „
Es ist mithin { Mehreinschlag . / Mindereinschlag 10 „
1875 (Schlag II.) Der Abnutzungssatz beträgt . 100 Fm.
Dem vorjährigen Abschlusse gemäß können im Jahre 1875 geschlagen werden . . . . 110 „
Es sind geschlagen . . . . 90 „
Es ist mithin { Mehreinschlag . / Mindereinschlag 20 Fm.

Die Zahl 110 Festmeter ist aus dieser Berechnung in den Hauungsplan für das Jahr 1876 als zulässiges Abnutzungs-Soll übergegangen. In diesem Jahre soll Schlag III. gehauen werden, dessen Etat = 90 Festmeter ist. Die Differenz ist also schon 20 Festmeter. Eines von beiden muß nun illusorisch werden, entweder das Controlbuch oder die Abschätzung. Gesetzt nun, der

Mittelwald war bereits in normalem Zustande, nur die Größe der einzelnen Schläge weicht ab von einander, weil die Eintheilung einem natürlichen Wege- und Wasserlaufnetze folgen mußte, so wird durch das Controlbuch und die Beachtung seiner Rechnung binnen Kurzem der normale Zustand aufgehoben werden, denn wir müssen, um wieder das Beispiel aufzunehmen, zunächst in dem kleinen Schlage III. 20 Festmeter zu viel hauen.

Für 1876 lautet das Controlbuch: Der Abnutzungssatz beträgt . . . . 100 Fm.
Dem vorjährigen Abschlusse gemäß können im Jahre 1876 geschlagen werden . . . . 120 „
Es sind geschlagen . . . . 110 „

Es ist mithin { Mehreinschlag . / Mindereinschlag 10 Fm.

In den Hauungsplan pro 1877 muß als zuläſſiges Abnutzungs-Soll der Betrag von 120 Festmetern aufgenommen werden, der zu hauende Schlag IV. hat dagegen einen Etat von 90 Festmetern, wie seine Vorgänger.

Setzt man die Rechnung noch weiter fort, so erhält man

für das Jahr	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886
in den Hauptplan aufzunehmendes zulässiges Abnutzungs-Soll	110	90	80	90	110	120	110	90	80
gegen den Etat	90	90	110	110	110	110	110	110	90
für Schlag	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I

d. h. soviel, daß bei stricter Einhaltung der Zahlen des Controlbuches die Schlagetats fast vollständig umgeworfen werden.

Es ist wohl kaum nöthig noch zu zeigen, in welcher Weise nun wieder Abschnitt C. verkehrt wird, wenn die Schlagetats als zulässiges Einschlags-Soll dem zulässigen Abnutzungs-Soll entgegen festgesetzt werden.

In den Schlägen I—VI. werden dann jedes Jahr 10 Festmeter gegen den Abnutzungssatz zu wenig gehauen; das zulässige Abnutzungssoll steigt demnach bis auf 160, um danach von Jahr zu Jahr wieder um 10 Festmeter abzunehmen.

Es erhellt wohl hieraus zur Genüge, daß unser Verfahren, so

passend es für den Hochwald ist, wohl eben gerade deshalb auf den Mittelwald nicht paßt.

Was aber ist an Stelle desselben zu setzten?

Beginnen muß die Controle mit der Zusammenstellung des Jahreseinschlages, wie sie Abschnitt B. erfordert. Wir behalten diesen als Abtheilung I. bei.

In Abtheilung II. muß dann das zulässige Abnutzungs-Soll klargelegt werden. Die Berechnungen hierfür sind jedoch für jeden Schlag besonders zu führen und das gewonnene Resultat darf nur auf denjenigen Schlag bezogen werden, für den es eben hergeleitet ist.

Nachdem gezeigt ist, zu welchen Mißständen die Uebertragung von einem Schlage zum anderen geführt hat, ergiebt sich dieses Verfahren wohl von selbst.

Abtheilung II ist dann in folgender Weise anzulegen und zu führen[1]: Jede kleinste Wirthschaftsfigur, für die ein besonderer Etat berechnet ist, erhält ein besonderes Conto, in welches die im Laufe der Umtriebszeit erfolgten Erträge aus I übertragen werden.

Für die Aufstellung des Hauungsplanes wird das Ertragsconto des zum etatsmäßigen Hiebe gelangenden Schlages addirt, die sich ergebende Summe von dem Schlagetat abgezogen und dadurch des Schlages zulässiges Abnutzungs-Soll hergeleitet, das als Norm für das festzusetzende Einschlags-Soll gilt.

Das bei dem Tourschlage gehauene Quantum wird mit diesem Abnutzungs-Soll verglichen und das Mehr oder Minder gezogen, um dadurch eine Uebersicht zu gewinnen, inwieweit der Hieb der Schätzung gemäß geführt ist.

Alle Erträge, die nach vollendetem Hiebe im Schlage aufkommen, werden in ein neues Conto eingetragen, denn sie gehören dem neuen auf dem Schlage begonnenen Umtriebe an. Empfehlenswerth ist es, für dieses Conto ein ganz besonders Heft anzulegen, das dann, wenn das vorige „Abtheilung II für den ersten Umtrieb“ genannt wird, als für den zweiten Umtrieb gültig zu bezeichnen ist.

Haben wir nur einen Block, also auch nur einen Schlag all-

[1]) Am Schlusse dieses Abschnittes ist ein Beispiel durchgeführt.

jährlich, so genügt Abtheilung II in der beschriebenen Form, um das Abnutzungs-Soll für den Mittelwald ersichtlich zu machen. Sobald aber mehrere Blöcke vorhanden sind, ist die Anfertigung einer besonderen Uebersicht über die einzelnen zulässigen Schlag-abnutzungs-Solls nothwendig. Wir legen uns deshalb zu II noch einen Unterabschnitt an, in welchem das zulässige Abnutzungs-Soll der einzelnen für dasselbe Jahr zum Etats-Hiebe gelangenden Schläge zusammengetragen und durch Addiren das Soll für den ganzen Mittelwald gefunden wird.

Dient die Abtheilung II dazu, die Waldabnutzung mit der schätzungsmäßig vorgesehenen in Einklang zu bringen und die Abweichungen des wirklich erfolgten Ertrages von dem durch die Schätzung festgesetzten zu constatiren, so bleibt uns nun noch der zweite Theil der dem Controlbuche zufallenden Aufgabe zu lösen, nämlich mit Hülfe der Resultate des Hiebes die Schätzung weiter fortzuführen.

Auch für die Erreichung dieses Zweckes müssen wir neue Bahnen betreten.

Wir haben gesehen, daß die Nachschätzung, wie sie bei uns in Preußen üblich ist, einem wesentlich anderen Objecte gegenübersteht, als die erste Schätzung, daß deshalb das Resultat der Balance nicht den Mehrertrag, sondern den Mehrbefund nachweist und daher nicht direct zur Regulirung des Abnutzungssatzes benutzt werden kann.

Lassen wir nun den Abnutzungssatz unverändert in den zweiten Umtrieb übergehen oder setzen ihm nur den gegen den Etat erfolgten Mehr- oder Mindereinschlag ab resp. zu, so ist es klar, daß bei der außerordentlichen Vielgestaltung der Mittelwaldbestände, bei der großen Veränderung des ganzen Waldbildes durch den etatsmäßigen Hieb und die nachwachsenden Culturen der für andere Verhältnisse berechnete Abnutzungs-Satz selten noch auf den zweiten Umtrieb paßt, und um so häufiger wird das eintreten, je weiter der Hieb von den Intentionen des Abschätzungswerkes abgewichen ist, wenn er z. B. in den jüngeren Altersklassen nicht umfassend genug geführt ist oder eine Menge alter Bäume stehen gelassen hat, die wenig noch an Zuwachs bringen.

Tragen wir daher dem veränderten Vorrathe vollständig Rechnung und ermitteln ihn und den Abnutzungs-Satz ganz von Neuem,

indem wir zugleich den erfolgten Hieb dazu benutzen, um die Grundlagen der Schätzungen genau zu prüfen.

Wir legen uns dazu 2 Abtheilungen, III und IV, an und führen beide schlagweise.

Durch III soll ermittelt werden, inwieweit die für die Vorrathsermittelung benutzten, dem Abschätzungswerke beigegebenen Massenreihen mit den Hiebsresultaten jedes Schlages übereinstimmen. Zu diesem Behufe wird bei der Auszeichnung ein Kluppmanual geführt, in welches jeder zum Hiebe bestimmte Stamm eingetragen wird. Nach den im Laufe des Einschlages etwa nothwendig werdenden Abweichungen, über die der den Schlag führende Förster volle Auskunft geben kann und muß, wird dann nach vollendetem Hiebe das Manual berichtigt, der Soll=Einschlag nach unserer Tafel wie bei der Abschätzung altersklassenweise berechnet, das Resultat in das Schema für III eingetragen und endlich die Summe des Soll=Einschlages festgestellt. Daneben ist dann der Isteinschlag in seiner Summe einzutragen. In dem auf 2 Decimalstellen genau zu berechnenden Quotienten Ist:Soll erhalten wir den Reductionsfactor, durch dessen Anwendung wir die Zahlen der Tafel in Einklang mit den realen Erträgen bringen. Für den zweiten Umtrieb im Schlage unterstellen wir allen bezüglichen Berechnungen die berichtigten Massenreihen und benutzen am Schlusse den etatsmäßigen Hieb wiederum zur Berichtigung des Reductionsfactors. Durch solches Verfahren erhalten allmälig auch die feineren Bonitätsunterschiede der einzelnen Schläge unter einander ihren Ausdruck und es ist deshalb, wie schon hervorgehoben, nicht nothwendig, mit der Ausscheidung verschiedener Bonitäten zu penibel zu sein.

Für Abtheilung IV wird der Schlag nach dem Hiebe in gleicher Weise, wie bei der ersten Aufnahme gekluppt, der Vorrath aber für jede einzelne Altersklasse nach der reducirten Tafel berechnet und Stammzahl und Masse eingetragen.

Zum Zwecke der Fortführung der Etatsberechnung, Berichtigung und Erweiterung der Zuwachsermittelungen müssen schon bei der Schlagstellung wenn möglich für jede, sonst für die massenreichsten Altersklassen gutwüchsige Stämme ausgezeichnet und an ihnen die Zuwachsprocente berechnet werden. Für letzteres wenden wir die überaus einfache und doch zutreffende, von Preßler aufgestellte Me=

thode der Berechnung des Procentes aus der zuwachsrechten Mitte an. Es wird also zu diesem Behufe der Stamm derartig entwipfelt, daß der Rest die Höhe darstellt, die der Stamm vor 1,3 u[1]) Jahren hatte. Von dieser Höhe wird die Hälfte genommen und dort oder wenigstens in der Nähe, wenn die Stelle selbst Aeste halber oder aus anderen Gründen sich nicht eignet, der jetzige Durchmesser und der Zuwachs der letzten u Jahre gemessen. Nachdem dann der relative Durchmesser berechnet ist, entnimmt man aus der Preßler resp. Burckhardt'schen Tafel direct das für den ganzen Umtrieb geltende Zuwachsprocent.

Das arithmetische Mittel der für jede Altersklasse jetzt und früher gefundenen Zuwachsprocente wird in die Abtheilung IV eingetragen und danach für die Umtriebszeit der Zuwachs berechnet.

Beträgt das Procent für irgend eine Klasse z. B. 22,3 und gründet sich auf 5 Berechnungen und sind jetzt 2 Stämme untersucht mit einem Zuwachs von 24,3 und 21,5 so ist

$\frac{1}{7}$ (5. 22,3 + 24,3 + 21,5) = 22,5 das in das Controlbuch aufzunehmende Procent.

Für die Zahl der Umtriebe, binnen deren der nv herzustellen ist, bleibt das Abschätzungswerk in der Regel maßgebend. Bei wesentlich veränderten Verhältnissen wird die Zahl anderweitig von Neuem festgesetzt.

Aus Zuwachs- und Ausgleichungsquote ergiebt sich der neue Derbholz-Abnutzungssatz für den Oberbaum.

Stock- und Reiserholz aus dem Oberholz-Einschlage wird nach dem Verhältnisse der auf dem Schlage erfolgten Erträge berechnet, der Schlagholzertrag aber einfach gleich hoch mit dem eben erfolgten angenommen.

Das sind die Grundsätze, nach denen die Controle geführt werden muß. Ihre Vorzüge sind, daß die Schätzung auf Grund der geprüften Unterlagen wirklich fortgeführt wird, daß alle Arbeiten auch sofort nutzbar gemacht sind und der Revierverwalter hervorragenden Antheil an der Fortführung der Betriebsregulirung und deshalb größeres Interesse daran erhält. Dabei ist die ihm zugemuthete Mehrarbeit nicht groß, denn nach dem zeitigen Stande der Dinge

---

[1]) Die Stämme gelten demnach als mittelvollholzig.

müssen bereits Ermittelungen über Zuwachs und Massengehalt an einer Anzahl von Stämmen angestellt werden, es muß der Ueberhalt nach dem Hiebe genau gekluppt und berechnet werden, wir schätzen endlich bei dem Auszeichnen die Aushiebsmasse, um nicht den Etat zur Illusion werden zu lassen. Neu hinzu treten die Arbeiten für Abtheilung III und in IV die specielle Zuwachs- und Etats-Berechnung. Dafür wird der neue Abnutzungssatz der revidirten und berichtigten Grundlagen halber passender, als der erste sein und wenn nicht ganz besondere, tief einschneidende Veränderungen eingetreten sind, die eine ganz neue Schlageintheilung oder ein Aufgeben der Mittelwaldwirthschaft erheischen, so wird eine neue Taxation des Revieres nicht nöthig. Und diesen wesentlichen Vortheil, der eigentlich die ganze Mittelwaldtaxe erst lebensfähig macht und ihr die unbedingt nothwendige Specialität und Beweglichkeit verleiht, erreichen wir fast ohne Kosten.

Wenden wir uns nun zu Beispielen:

Abtheilung I.

Zeit und Art des Hiebes.	Es sind erfolgt																		
	Block.	District.	Schlag-Abtheilung.	Eichen.							Rüstern u. Eichen.	Schlagholz.							
				Controlfähig. Derbholz.					Stockholz.	Reisig.		Derbholz.					Stockholz.	Reisig.	Lohrinde.
				Festmeter. Nutzholz.	Raummeter.							Festmeter. Nutzholz.	Raummeter.						
					Nutzholz	Scheitholz.	Knüppel.	Summe.	Raummt.				Nutzholz.	Kloben.	Knüppel.	Summe.	Raummt.		Ctr.
											Dieselben Colonnen wie für die Eiche folgen für jede der im Betriebsplane besonders behandelten Holzart resp. Holzarten-Gruppe.								

Abtheilung II.

Block I. Schlag 6.

Zeit und Art des Hiebes. Herleitung des zulässigen Abnutzungs-Solls und Balance gegen den Isteinschlag.	Oberholz. Derbholz. Eichen. Fest-meter.	Eichen. Raum-meter.	Rüstern und Eschen. Fest-meter.	Rüstern und Eschen. Raum-meter.	Aspen. Fest-meter.	Aspen. Raum-meter.	Fest-meter.	Raum-meter.	Nicht Derbholz. Stockholz. Fest-meter.	Nicht Derbholz. Reisig. Fest-meter.	Unterholz. Derbholz. Nutzholz. Fest-meter.	Derbholz. Brennholz. Raum-meter.	Nicht Derbholz. Lohe. Ctr.	Nicht Derbholz. Nutzholz. Raummeter.	Nicht Derbholz. Reisig. Raummeter.	Nicht Derbholz. Stockholz. Raummeter.
1876 Windbruch	3,20	5	2,10	4	1,50	3				9						
1878 desgl.		3								4						
1879 Trockniß				5						1						
In Summe (1881)	3,20	8	2,10	9	1,50	3										
Raummeter in Festmeter . .	5,60		7.30		2.10											
Summe Festmeter	9		9		4											
Der Schlagetat beträgt . . .	267		61		28											
Das zulässige Abnutzungs-Soll für den Tourschlag ist demnach	258		52		24											
1882 Tourschlag	252		62		26				34	218	.	.	.	52	980	
Mithin { Mehreinschlag . . .			10		2		oder		11	70	Prozent vom Derbholz in Eichen.					
									10	40	" " " " Rüstern 2c.					
Mithin { Mindereinschlag . .	6								—	65	" " " " Aspern.					

Abtheilung II A.

Nach Abtheilung II. beträgt das zulässige Abnutzungs=Soll für Block.	Schlag.	Eichen.	Eschen, Rüstern.	Aspe.	u. f. w.
Jahr	1876				
I.	1	250	73	30	
II.	1	308	50	23	
III.	1	324	32	18	
u. f. w.					
Summe . .		2352	1423	365	
Jahr	1877				
I.	2	258	52	24	
u. f. w.					

Abtheilung III.

Block I. District — Schlag 6. Abtheilung —.

Es sind bei der Schlagführung gefällt worden: Eichen. Alters=klasse.	Eichen. Stamm=zahl.	Eschen, Rüster. Alters=klasse.	Eschen, Rüster. Stamm=zahl.	Aspe. Alters=klasse.	Aspe. Stamm=zahl.	Alters=klasse.	Stamm=zahl.	Alters=klasse.	Stamm=zahl.	Sollgehalt nach der Tafel für die Alters=klasse.	Sollgehalt nach der Tafel für die Masse.	Wirklich erfolgte Masse. Festmt.	Reductions=Factor. Ist/Soll	dec.
III.	20									III.	0,40			
IV.	3									IV.	0,33			
V.	1									V.	0,38			
VI.	2									VI.	1,85			
VII.	10									VII.	12,60			
VIII.	2									VIII.	4,80			
IX.	3									IX.	10,21			
X.	1									X.	4,48			
XI.	1									XI.	5,47			
XII.	29									XII.	211,32			
						Summe in Eichen rot					242	253	1	05
		III.	5							III.	0,18			
		IV.	2							IV.	0,43			
		u. f. w.											u. f. w.	

Abtheilung

Block I. District –.

Die im Jahre 1882 nach etatsmäßigem Hiebe erfolgte Aufnahme ergab:											Zuwachsberechnung für u Jahre:						
Holzart.	In Altersklasse										Für die früheren Berechnungen war ermittelt.		Jetzt ist gefunden		Mittleres pCt. aus allen Untersuchungen.	Ergiebt Zuwachs in Festmetern.	Und nach Abzug von 1/6
	Nummer	geringster Durchmesser	Fläche normale	dec.	Fläche wirkliche	dec.	Stammzahl normal.	Stammzahl wirkliche.	Masse. Festm.	Summe der Masse jeder Holzart resp. Gruppe. Festmet.	pCt. Vorwärts	an Stämmen.	pCt. Vorwärts	an Stämmen.			Festm.
Eiche .	I.		.	75	1	30											
	II.		.	75													
	III.	8	.	.	.	.	168—386	268	3	1343	.	.	.	.	.	3	303
	IV.	14	.	.	.	.	153—250	168	10		92	3	.	.	92	9	
	V.	22	.	.	.	.	139—172	116	31		79	5	.	.	79	24	
	VI.	32	.	.	.	.	127	128	71		57	2	.	.	57	40	
	VII.	42	.	.	.	.	96	78	91		51	3	64	2	56	51	
	VIII.	52	.	.	.	.	76	100	188		33	4	.	.	33	62	
	IX.	60	.	.	.	.	55	68	193		28	5	36	2	30	58	
	X.	66	.	.	.	.	46	35	138		24	2	.	.	24	33	
	XI.	72	.	.	.	.	39	35	178		12	2	13	1	12	21	
	XII.	74	.	.	.	.	36	70	441		9	6	9	10	9	40	
														Summe		341	
Rüster,																	
Esche																	
u. s. w.																	

IV.

Schlag 6. Abtheilung —.

Etats-Berechnung												
Vorrath vor dem Hiebe.	Normaler Vorrath.	Gegen den normalen ist der wirkliche		Zahl d. Ausgleichungs-Umtriebe.	Gegen den Zuwachs ist zu hauen		Etat an Oberholz, Derbholz.	Außerdem erfolgt, wie nach dem Resultat des letzten Hiebes anzunehmen ist:				
								vom Oberholze		vom Unterholze		
		größer.	kleiner.		mehr.	weniger.	Festmeter.	Stöcke. Festmeter.	Reisig. Festmeter.	Derbholz. Festmeter.	Stöcke. Festmeter.	Reisig. Festmeter.
1646	1800 —1738 im Mittel 1769		123	2		62	241	26	166			206

XII.

Schlußwort.

Bei der Etatsberechnung setzen wir voraus, daß der Zuwachs wirklich nachhaltig erfolgt und verlangen damit zugleich, daß die Wirthschaft, soviel an ihr liegt, Alles thut, um diese der Berechnung unterstellte Bedingung zu erfüllen. Sie hat dazu als Hilfsmittel Hiebsführung und Kultur.

Wie im Hochwalde die Durchforstungen eine Nutzung lediglich zu Gunsten des bleibenden Bestandes bilden, ohne daß dem Hiebe eine Cultur entspricht, die Hauptnutzung hingegen den Zweck der Walderneuerung verfolgt, so haben wir auch in dem Mittelwalde zu unterscheiden, ob die Stämme nur deshalb fortgenommen werden, um den Nachbarn aufzuhelfen oder ob sie einem neuen Bestande Platz machen sollen. Beide Rücksichten müssen bei der Auszeichnung gewahrt werden.

Die systematisch zu niedrig berechneten Etats und die daraus entspringende Fülle eines Materialvorrathes, der eine Menge abständigen unwüchsigen Holzes mit sich brachte, sind auch hier Schuld, daß der Hieb oft nur wie eine Durchforstung geführt werden konnte und der Verjüngungshieb zurückgedrängt wurde. Wir wissen aber, daß jeder Altersklasse gleiche Fläche zukommt und müssen deshalb auch für die jüngste d. h. die Cultur diese fordern. Der Hieb muß also wirkliche Culturflächen schaffen und als solche sind nur anzusehen: Flächen, die unter Berücksichtigung der Kronenvergrößerung umgebender Stämme doch noch immer groß genug bleiben, um einem Stamme der mittleren Altersklassen und demgemäß jetzt einer ent-

sprechenden Anzahl junger Stämme genügenden Wachsraum zu bieten.

Die Verjüngung selbst kann auf natürlichem oder künstlichen Wege erreicht werden. Jedenfalls muß aber für ihr Vorhandensein gesorgt werden und, wenn dieses erreicht ist, für ihre Pflege. Hinsichtlich dieser aber macht der Mittelwald mindestens dieselben Ansprüche wie der Hochwald.

Wir haben bereits, als wir die Entstehung der Altersklassen besprachen, hervorgehoben, daß die Bedingungen eines Anschlagens der Verjüngung im Mittelwalde verhältnißmäßig selten gegeben sind. Wollen wir das günstiger gestalten, so müssen wir dadurch Hülfe gewähren, daß den jungen Pflanzen Luft und Licht geschafft und um so energischer damit vorgegangen wird, je kleiner die Schützlinge sind.

Die Saat verlangt nicht allein unbedingte Befreiung von jedem Licht raubenden Ober- und Unterholze auf eine ganze Reihe von Jahren, sondern auch Befreiung von verdämmenden Unkräutern, die in dem guten Boden, auf dem der Mittelwald nur stocken soll, sehr üppig auftreten.

Pflanzungen mit ein- und zweijährigen Stämmchen bedürfen gleicher Pflege wie die Saat, und eine Verminderung tritt erst mit Anwendung stärkerer Pflanzen ein. Wird mit Lohden und Heistern gepflanzt, so mache man es sich zur Regel, das Unterholz nicht nur hart am Pflanzloche selbst, sondern auch in dessen Umkreise sofort auf die Wurzel zu setzen, sobald es den Pflanzen an den Kopf reicht. Bei Lohden muß dann unter Beachtung dieser Regel im zweiten Jahre nach dem Hiebe schon geräumt und die Maßregel im 5.—6. Jahre wiederholt werden, bei längeren Umtrieben zum dritten Male zwischen dem 12. und 14. Jahre eintreten.

Daß die Pausen späterhin länger werden können, liegt abgesehen von dem Zuwachse der Pflanzen darin, daß der Wuchs des Unterholzes durch die schnelle Wiederholung des Hiebes nachläßt.

Heistern sind je nach ihrer Größe und dem Wuchse des Unterholzes zwischen dem 4. und 6. Jahre frei zu hauen und bedürfen meist nicht eines zweiten Hiebes im Laufe des Umtriebes. Ohne Freihieb gedeihen auch sie nicht, und man muß sich darauf gefaßt

machen, bei der Wiederkehr des regelmäßigen Hiebes nur noch die Rudera der ehemaligen schönen Cultur zu finden.

Wem also die Erhaltung des Mittelwaldes in seiner eigenthümlichen Form am Herzen liegt, der sorge durch entsprechenden Hieb für die Möglichkeit ausreichender Cultur, durch sorgfältige Ausführung und umfassende Pflege aber für ihr Gedeihen.

Anhangs-Tafel.

Bei einer Kronenweite von		Ist die Schirmfläche groß		pro Hektar stehen bei vollem Schlusse Stämme	Bei einer Kronenweite von		Ist die Schirmfläche groß		pro Hektar stehen bei vollem Schlusse Stämme
Meter.	dec.	Qu.-M.	dec.		Meter.	dec.	Qu.-M.	dec.	
					10	5	95	5	105
					11	0	104	8	95
					11	5	114	5	87
2	0	3	5	2887	12	0	124	7	80
2	5	5	4	1848	12	5	135	4	74
3	0	7	8	1283	13	0	146	4	68
3	5	10	6	943	13	5	157	8	63
4	0	13	9	722	14	0	169	7	59
4	5	17	5	570	14	5	182	1	55
5	0	21	7	462	15	0	194	9	51
5	5	26	2	382	15	5	208	1	48
6	0	31	2	321	16	0	221	7	45
6	5	36	6	273	16	5	235	8	42
7	0	42	4	236	17	0	250	3	40
7	5	48	7	205	17	5	265	2	38
8	0	55	4	180	18	0	280	6	36
8	5	62	6	160	18	5	296	4	34
9	0	70	2	143	19	0	312	6	32
9	5	78	2	128	19	5	329	3	30
10	0	86	6	115	20	0	346	4	29

BUHR A
a39015 01800547 3b